TUYỂN CHỌN VÀ GIỚI THIỆU ĐỀ THI VẬT LÝ

NGUYỄN ANH VINH – CHU VĂN BIÊN

Chịu trách nhiệm xuất bản
NGUYỄN THỊ THANH HƯƠNG
Biên tập : **HOÀNG NHẤT**
Sửa bản in : **QUỐC NHÀN**
Trình bày : **Công ty KHANG VIỆT**
Bìa : **Công ty KHANG VIỆT**

NHÀ XUẤT BẢN TỔNG HỢP TP. HỒ CHÍ MINH
NHÀ SÁCH TỔNG HỢP
62 Nguyễn Thị Minh Khai, Q.1
ĐT: 38225340 – 38296764 – 38247225
Fax: 84.8.38222726
Email: tonghop@nxbhcm.com.vn
Website: www.nxbhcm.com.vn/ www.fiditour.com

Tổng phát hành

CÔNG TY TNHH MTV
DỊCH VỤ VĂN HÓA KHANG VIỆT
Địa chỉ: 71 Đinh Tiên Hoàng - P.Đa Kao - Q.1 - TP.HCM
Điện thoại: 08. 39115694 - 39105797 - 39111969 - 39111968
Fax: 08. 3911 0880
Email: khangvietbookstore@yahoo.com.vn
Website: www.nhasachkhangviet.vn

In lần thứ 1, số lượng 2.000 cuốn, khổ 16×24cm.
Tại: Công ty TNHH MTV in ấn **MAI THỊNH ĐỨC.**
Địa chỉ: 71 – Kha Vạn Cân – P.Hiệp Bình Chánh – Q.Thủ Đức – Tp HCM.
GPXB số: 229-12/CXB/511-17/THTPHCM ngày 07/03/2012.
In xong và nộp lưu chiểu quý IV năm 2012.

ĐỀ SỐ 1

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH ***(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):***

Câu 1. Một mạch dao động với tụ điện C và cuộn cảm L đang thực hiện dao động tự do. Điện tích cực đại trên một bản tụ điện là 10 (μC) và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là 10π A. Khoảng thời gian 2 lần liên tiếp điện tích trên tụ triệt tiêu là

A. 1 μs. B. 2 μs. C. 0,5 μs. D. 6,28 μs.

Câu 2. Một đoạn mạch không phân nhánh gồm điện trở thuần 80 Ω, một cuộn dây có điện trở thuần 20 Ω, có độ tự cảm 0,318 (H) và một tụ điện có điện dung 15,9 (μF). Điện áp xoay chiều giữa hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng 200 (V), có tần số 50 (Hz) và pha ban đầu bằng π/4. Viết biểu thức của dòng điện.

A. $i = 2\cos(100\pi t + \pi/2)$ (A). B. $i = 2\cos(100\pi t + \pi/4)$ (A).
C. $i = 2\cos(100\pi t)$ (A). D. $i = 2\cos(100\pi t + 3\pi/4)$ (A).

Câu 3. Cho dòng điện xoay chiều chạy qua một tụ điện. Khi dòng điện tức thời đạt giá trị cực đại thì điện áp tức thời ở hai đầu tụ điện có giá trị bằng

A. nửa giá trị cực đại. B. cực đại.
C. một phần tư giá trị cực đại. D. 0.

Câu 4. Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T. Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật có tốc độ lớn hơn 0,5 tốc độ cực đại là

A. T/3. B. 2T/3. C. T/6. D. T/2.

Câu 5. Một vật dao động điều hoà với chu kỳ T và biên độ A. Quãng đường vật đi được tối đa trong khoảng thời gian 5T/3 là

A. 5A. B. 7A. C. 3A. D. 6,5A.

Câu 6. Gọi M là trung điểm của đoạn AB trên quỹ đạo chuyển động của một vật dao động điều hòa. Biết gia tốc tại A và B lần lượt là -2 cm/s^2 và 6 cm/s^2. Tính gia tốc tại M.

A. 2 cm/s^2. B. 1 cm/s^2. C. 4 cm/s^2. D. 3 cm/s^2.

Câu 7. Con lắc lò xo mà vật dao động có khối lượng 100 g, dao động điều hòa với cơ năng 2 mJ. Biết gia tốc cực đại 80 cm/s^2. Biên độ và tần số góc của dao động là

A. 4 cm và 5 rad/s. B. 0,005 cm và 40π rad/s.
C. 10 cm và 2 rad/s. D. 5 cm và 4 rad/s.

Câu 8. Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m. Con lắc dao động đều hòa theo phương ngang với phương trình $x = A\cos(\omega + \varphi)$. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp con lắc có động năng bằng thế năng là 0,1 s. Lấy $\pi^2 = 10$. Khối lượng vật nhỏ bằng

A. 400 g. B. 40 g. C. 200 g. D. 100 g.

Câu 9. Một con lắc đơn có vật nhỏ bằng sắt nặng m = 10 g đang dao động điều hòa. Đặt dưới con lắc một nam châm thì vị trí cân bằng không thay đổi nhưng chu kỳ dao động bé của nó thay đổi 0,1% so với khi không có nam châm. Lấy g = 10 m/s^2. Lực hút của nam châm tác dụng lên vật dao động của con lắc là

A. 2.10^{-3} N. B. 2.10^{-4} N. C. 0,2 N. D. 0,02 N.

Câu 10. Một mạch điện gồm tụ điện C, một cuộn cảm thuần L và một biến trở R được mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu mạch điện một điện áp $u = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V). Khi để biến trở ở giá trị 20 Ω hoặc 30 Ω thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là như nhau và giá trị đó bằng

A. 50 W. B. 200 W. C. 400 W. D. 100 W.

Câu 11. Một con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nặng tích điện $q = 20\ \mu C$ và lò xo có độ cứng $k = 10\ N/m$. Khi vật đang nằm cân bằng, cách điện, trên mặt bàn ngang nhẵn thì xuất hiện tức thời một điện trường đều *E* trong không gian bao quanh có hướng dọc theo trục lò xo. Sau đó con lắc dao động điều hòa trên một đoạn thẳng dài 4,0 *cm*. Độ lớn cường độ điện trường *E* là

A. $2,0.10^4$ V/m. B. 2,5. 10^4 V/m. C. $1,5.10^4$ V/m. D. $1,0.10^4$ V/m.

Câu 12. Một con lắc lò xo có độ cứng 200 N/m, vật nặng có khối lượng m = 200 g dao động trên mặt phẳng nằm ngang, hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng ngang là $\mu = 0,02$, lấy g = 10 m/s^2. Kéo vật khỏi vị trí cân bằng dọc theo trục của lò xo để nó dãn một đoạn 1,25 cm rồi thả nhẹ. Vật dừng lại ở vị trí cách vị trí cân bằng là

A. 0,02 cm. B. 0,2 cm. C. 0,1 cm. D. 0,01 cm.

Câu 13. Một sóng cơ lan truyền trong một môi trường với tốc độ 1 m/s và tần số 10 Hz, biên độ sóng không đổi là 4 cm. Khi phần tử vật chất nhất định của môi trường đi được quãng đường S thì sóng truyền thêm được quãng đường 25 cm. Giá trị S bằng

A. 24 cm. B. 25 cm. C. 56 cm. D. 40 cm.

Câu 14. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp theo đúng thứ tự gồm cuộn cảm thuần L, điện trở thuần R và tụ điện C thì công suất tiêu thụ của toàn mạch là P và điện áp hiệu dụng trên các phần tử L, R và C bằng nhau. Nếu nối tắt tụ C thì công suất mà mạch tiêu thụ là

A. P' = P. B. P' = 2P. C. P' = 0,5P. D. $P' = P/\sqrt{2}$.

Câu 15. Một sợi dây dài 2L được kéo căng hai đầu cố định. Kích thích để trên dây có sóng dừng ngoài hai đầu là hai nút chỉ còn điểm chính giữa C của sợi dây là nút. M và N là hai điểm trên dây đối xứng nhau qua C. Dao động tại các điểm M và N sẽ có biên độ

A. như nhau và cùng pha. B. khác nhau và cùng pha.
C. như nhau và ngược pha nhau. D. khác nhau và ngược pha nhau.

Câu 16. Giao thoa giữa hai nguồn kết hợp A và B trên mặt nước với các phương trình lần lượt là $u_1 = a_1\cos\omega t$ và $u_2 = a_2\cos(\omega t + \alpha)$. Điểm M dao động cực đại, có hiệu đường đi đến hai nguồn là MA – MB = một phần tư bước sóng. Giá trị α **không** thể bằng

A. 1,5π. B. −2,5π. C. −1,5π. D. −0,5π.

Câu 17. Cho dòng điện xoay chiều $i = \pi\sin(100\pi t)$ (A) (t đo bằng giây) chạy qua bình điện phân chứa dung dịch H_2SO_4 với các điện cực trơ. Tính thể tích khí O_2 ở điều kiện tiêu chuẩn thoát ra trong thời gian 16 phút 5 giây ở mỗi điện cực.

A. 0,168 lít. B. 0,224 lít. C. 0,112 lít. D. 0,056 lít.

Câu 18. Mạch điện gồm cuộn dây mắc nối tiếp với tụ điện C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều 200 V – 50 Hz thì điện áp hai đầu cuộn dây và hai đầu tụ điện có cùng giá trị hiệu dụng nhưng lệch pha nhau 120^0. Điện áp hiệu dụng trên tụ là

A. 100 V B. 200 V C. 300 V D. 400 V

Câu 19. Đặt điện áp xoay chiều 120 V – 50 Hz vào đoạn mạch nối tiếp AB gồm điện trở thuần R, tụ điện và cuộn cảm. Khi nối hai đầu cuộn cảm một ampe kế có điện trở rất nhỏ thì số chỉ của nó là $\sqrt{3}$ A. Nếu thay ampe kế bằng vôn kế có điện trở rất lớn thì nó chỉ 60 V, đồng thời điện áp tức thời hai đầu vôn kế lệch pha $\pi/3$ so với điện áp hai đầu đoạn mạch AB. Tổng trở của cuộn cảm là

A. 40 Ω. B. $40\sqrt{3}$ Ω. C. $20\sqrt{3}$ Ω. D. 60 Ω.

Câu 20. Một đoạn mạch không phân nhánh gồm: điện trở thuần 100 Ω, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 15 mH và tụ điện có điện dung 1 μF. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều mà chỉ tần số thay đổi được. Khi điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại thì tần số góc có giá trị là

A. 20000/3 (rad/s). B. 20000 (rad/s). C. 10000/3 (rad/s). D. 10000 (rad/s).

Câu 21. Đoạn mạch RLC đặt dưới điện áp xoay chiều ổn định có tần số f thay đổi được. Khi tần số là f_1 và khi tần số là f_2 thì pha ban đầu của dòng điện qua mạch là $-\pi/6$ và $\pi/3$, còn cường độ hiệu dụng không thay đổi. Tính hệ số công suất mạch khi tần số là f_1?

A. 0,5. B. 0,71. C. 0,87. D. 0,6.

Câu 22. Một mạch dao động LC lí tưởng có thể biến đổi trong dải tần số từ 10 MHz đến 160 MHz bằng cách thay đổi khoảng cách giữa hai bản tụ điện phẳng. Khoảng cách giữa các bản tụ thay đổi

A. 4 lần. B. 16 lần. C. 160 lần. D. 256 lần.

Câu 23. Trên đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh có bốn điểm theo đúng thứ tự A, M, N và B. Giữa hai điểm A và M chỉ có cuộn dây, giữa hai điểm M và N chỉ có điện trở thuần R, giữa 2 điểm N và B chỉ có tụ điện. Điện áp hiệu dụng trên AB, AN và MN thỏa mãn hệ thức $U_{AB} = U_{AN} = U_{MN}\sqrt{3} = 120\sqrt{3}$ (V). Dòng hiệu dụng trong mạch là $2\sqrt{2}$ (A). Điện áp tức thời trên AN và trên đoạn

AB lệch pha nhau một góc đúng bằng góc lệch pha giữa điện áp tức thời trên AM và dòng điện. Tính cảm kháng của cuộn dây.

A. $60\sqrt{3}$ Ω. B. $15\sqrt{6}$ Ω. C. $30\sqrt{3}$ Ω. D. $30\sqrt{2}$ Ω.

Câu 24. Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên mặt phẳng ngang trên mặt phẳng nằm ngang. Từ vị trí cân bằng người ta kéo vật ra 8 cm rồi thả nhẹ, khi vật cách vị trí cân bằng 4 cm thì người ta giữ cố định điểm chính giữa của lò xo. Tính biên độ dao động mới của vật

A. $4\sqrt{2}$ cm. B. 4 cm. C. 6,3 cm. D. $2\sqrt{7}$ cm.

Câu 25. Tại hai điểm A và B trên mặt chất lỏng cách nhau 15 cm có hai nguồn phát sóng kết hợp dao động theo phương trình: $u_1 = a\cos(40\pi t)$; $u_2 = b\cos(40\pi t)$. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng 40 (cm/s). Gọi E, F là hai điểm trên đoạn AB sao cho AE = EF = FB. Tìm số cực đại trên đoạn EF.

A. 7. B. 6. C. 5. D. 4.

Câu 26. Trong một buổi hòa nhạc, giả sử 5 chiếc kèn đồng giống nhau cùng phát sóng âm thì tại điểm M có mức cường độ âm là 50 dB. Để tại M có mức cường độ âm 60 dB thì số kèn đồng cần thiết là

A. 50. B. 6. C. 60. D. 10.

Câu 27. Mạch chọn sóng của một máy thu gồm một tụ điện có điện dung 100 (pF) và cuộn cảm có độ tự cảm $1/\pi^2$ (μH). Để có thể bắt được sóng điện từ có bước sóng từ 7,2 (m) đến 8,4 (m) thì cần phải ghép thêm một tụ điện có điện dung biến thiên. Điện dung tụ xoay biến thiên trong khoảng nào?

A. $0,3 \text{ nF} \le C \le 0,8 \text{ nF}$. B. $44 \text{ pF} \le C \le 96 \text{ pF}$.

C. $0,144 \text{ nF} \le C \le 0,196 \text{ nF}$. D. $0,4 \text{ nF} \le C \le 0,9 \text{ nF}$.

Câu 28. Đặt điện áp xoay chiều $u = 41\sqrt{2}\cos\omega t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở R, cuộn cảm có độ tự cảm L, có điện trở thuần r và tụ điện C thì cường độ hiệu dụng dòng qua mạch là 0,4 A. Biết điện áp hiệu dụng trên điện trở, trên cuộn cảm và trên tụ điện lần lượt là 25 V, 25 V và 29 V. Giá trị r bằng

A. 50 Ω. B. 15 Ω. C. 37,5 Ω. D. 30 Ω.

Câu 29. Chiếu một chùm tia sáng trắng hẹp tới mặt bên của lăng kính có góc chiết quang 60°. Biết chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng tím là 1,54. Góc lệch cực tiểu của tia màu tím bằng :

A. 40,7°. B. 49,4°. C. 30,4°. D. 40,6°.

Câu 30. Chiếu chùm sáng hẹp gồm hai bức xạ vàng và lam từ trong nước ra không khí sao cho không có hiện tượng phản xạ toàn phần. Nhận định nào sau đây là đúng

A. Không xác định được sự khác nhau của các góc khúc xạ.

B. Tia vàng đi ra xa pháp tuyến hơn.

C. Tia lam đi ra xa pháp tuyến hơn.

D. Cả hai tia cùng có góc khúc xạ như nhau.

Câu 31. Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, chiếu đồng thời vào hai khe hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,42$ μm và $\lambda_2 = 0,525$ μm. Hệ thống vân giao thoa được thu trên màn, tại điểm M trên màn là vân sáng bậc 4 của bức xạ λ_2, và điểm N là vân sáng bậc 10 của bức xạ λ_1. Biết M và N nằm cùng về một phía so với vân sáng trung tâm. Trừ hai vạch sáng tại hai điểm M, N thì trong đoạn MN có

A. 10 vạch sáng. B. 9 vạch sáng. C. 8 vạch sáng. D. 7 vạch sáng.

Câu 32. Trong thí nghiệm Y–âng về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát ra ba ánh sáng đơn sắc: $\lambda_1 = 0,405$ μm (màu tím), $\lambda_2 = 0,54$ μm (màu lục) và $\lambda_3 = 0,756$ μm (màu đỏ). Giữa hai vạch sáng liên tiếp có màu giống như màu của vân trung tâm có

A. 25 vạch màu tím. B. 12 vạch màu lục.

C. 52 vạch sáng. D. 14 vạch màu đỏ.

Câu 33. Một nguồn sáng có công suất 2,4 W, phát ra ánh sáng có bước sóng 0,6 μm tỏa ra đều theo mọi hướng. Hãy xác định khoảng cách xa nhất người còn trông thấy được nguồn sáng này. Biết rằng mắt còn cảm nhận được ánh sáng khi có ít nhất 100 phôtôn lọt vào mắt trong mỗi giây. Cho hằng số Plăng $6,625.10^{-34}$ Js và tốc độ ánh sáng trong chân không 3.10^8 m/s. Coi đường kính con ngươi vào khoảng 4 mm. Bỏ qua sự hấp thụ ánh sáng bởi khí quyển.

A. 470 km. B. 274 km. C. 220 m. D. 269 km.

Câu 34. Hai tấm kim loại phẳng A và B đặt song song đối diện nhau và được nối kín bằng một ămpe kế. Chiếu chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,2 μm thích hợp vào tấm A làm bứt ra các electron và bay hết về phía tấm B. Cứ mỗi giây tấm A nhận được năng lượng của chùm sáng là 3 mJ. Khi đó số chỉ của ămpe kế là 4,5 μA. Hỏi có bao nhiêu phần trăm phôtôn chiếu vào đã gây ra hiện tượng quang điện? Cho hằng số Plăng $6,625.10^{-34}$Js, tốc độ ánh sáng trong chân không 3.10^8 m/s và điện tích electron là $-1,6.10^{-19}$ C.

A. 0,4% B. 0,3 % C. 0,94% D. 0,1%

Câu 35. Dung dịch Fluorêxêin hấp thụ ánh sáng có bước sóng 0,49 μm và phát ra ánh sáng có bước sóng 0,52 μm. Tỉ số giữa năng lượng ánh sáng phát quang và năng lượng ánh sáng hấp thụ là 75%. Số phần trăm của phôtôn bị hấp thụ đã dẫn đến sự phát quang của dung dịch là

A. 82,7%. B. 79,6%. C. 75,0%. D. 66,8%.

Câu 36. Phản ứng hạt nhân: ${}_3^6\text{Li} + n \rightarrow {}_2^4\alpha + {}_1^3\text{T}$ toả ra năng lượng 4,8 MeV. Giả sử ban đầu động năng các hạt không đáng kể. Coi khối lượng xấp xỉ số khối. Động năng của T là

A. 2,33 MeV. B. 2,06 MeV. C. 2,40 MeV. D. 2,74 MeV.

Câu 37. Trong điều trị ung thư, bệnh nhân được chiếu xạ với một liều xác định nào đó từ một nguồn phóng xạ (chất phóng xạ có chu kì bán rã là 5,25 năm).

Khi nguồn được sử dụng lần đầu thì thời gian cho một liều chiếu xạ là 15 phút. Hỏi sau 2 năm thì thời gian cho một lần chiếu xạ là bao nhiêu phút?

A. 13,0 phút. B. 14,1 phút. C. 10,7 phút. D. 19,5 phút.

Câu 38. Hạt A có động năng W_A bắn vào một hạt nhân B đứng yên, gây ra phản ứng: $A + B \rightarrow C + D$. Hai hạt sinh ra có cùng độ lớn vận tốc và khối lượng lần lượt là m_C và m_D. Cho biết tổng năng lượng nghỉ của các hạt trước phản ứng nhiều hơn tổng năng lượng nghỉ của các hạt sau phản ứng là ΔE và không sinh ra bức xạ γ. Tính động năng của hạt nhân C.

A. $W_C = m_D(W_A + \Delta E)/(m_C + m_D)$. B. $W_C = (W_A + \Delta E).(m_C + m_D)/m_C$.

C. $W_C = (W_A + \Delta E).(m_C + m_D)/m_D$. D. $W_C = m_C(W_A + \Delta E)/(m_C + m_D)$.

Câu 39. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng? Cho các chùm ánh sáng sau: trắng, đỏ, vàng, tím.

A. Ánh sáng trắng bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

B. Chiếu ánh sáng trắng vào máy quang phổ sẽ thu được quang phổ liên tục.

C. Mỗi chùm ánh sáng trên đều có một bước sóng xác định.

D. Ánh sáng tím bị lệch về phía đáy lăng kính nhiều nhất do chiết suất của lăng kính đối với nó lớn nhất.

Câu 40. Nguyên tử hiđrô bị kích thích do chiếu xạ và electron của nguyên tử đã chuyển từ quỹ đạo K lên quỹ đạo M. Sau khi ngừng chiếu xạ, nguyên tử hiđrô phát xạ thứ cấp. Phổ xạ này gồm

A. hai vạch của dãy Laiman.

B. hai vạch của dãy Banme.

C. hai vạch của dãy Laiman và một vạch của dãy Banme.

D. một vạch của dãy Laiman và hai vạch của dãy Banme.

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41. Một chất điểm dao động điều hoà với biên độ 4 (cm) và chu kì 0,9 (s). Khoảng thời gian ngắn nhất để nó đi từ vị trí có li độ +3 cm đến li độ +4 cm là

A. 0,1035 s. B. 0,1215 s. C. 6,9601 s. D. 5,9315 s.

Câu 42. Gọi u, u_R, u_L và u_C lần lượt là điện áp tức thời hai đầu mạch, hai đầu điện trở R, hai đầu cuộn cảm thuần L và hai đầu tụ điện C của đoạn mạch xoay chiều nối tiếp. Ban đầu mạch có tính cảm kháng, sau đó giảm dần tần số dòng điện qua mạch thì đại lượng giảm theo là độ lệch pha giữa

A. u và u_C. B. u_L và u_R. C. u_L và u. D. u_R và u_C.

Câu 43. Một vật dao động điều hòa, đi từ vị trí M có li độ x = – 5 cm đến N có li độ x = +7 cm. Vật đi tiếp 18 cm nữa thì quay lại M đủ một chu kì. Biên độ dao động điều hòa là

A. 7 cm. B. 7,5 cm. C. 8 cm. D. 9 cm.

Câu 44. Tia X được tạo ra bằng cách nào sau đây?

A. Cho một chùm electron nhanh bắn vào một kim loại khó nóng chảy có nguyên tử lượng lớn.

B. Cho một chùm electron chậm bắn vào một kim loại.

C. Chiếu tia tử ngoại vào kim loại có nguyên tử lượng lớn.

D. Chiếu tia hồng ngoại vào một kim loại.

Câu 45. Chọn phát biểu đúng.

A. Các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số nơtron nhưng khác nhau về số prôtôn gọi là các đồng vị.

B. Lực hạt nhân là lực liên kết các nuclon, nó chỉ có tác dụng ở khoảng cách rất ngắn vào cỡ 10^{-10}m.

C. Độ hụt khối của hạt nhân là độ chênh lệch giữa tổng khối lượng của các nuclon tạo thành hạt nhân và khối lượng hạt nhân.

D. Năng lượng liên kết của hạt nhân là năng lượng tối thiểu cần cung cấp để các nuclon (đang đứng riêng rẽ) liên kết với nhau tạo thành hạt nhân.

Câu 46. Một mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp theo đúng thứ tự gồm cuộn cảm thuần có cảm kháng Z_L, biến trở R và tụ điện có dung kháng Z_C. Nếu điện áp hiệu dụng trên đoạn RC không thay đổi khi chỉ R thay đổi thì

Câu 47. Dao động điều hòa của con lắc lò xo đổi chiều khi hợp lực tác dụng

A. bằng không. B. có độ lớn cực đại.

C. có độ lớn cực tiểu. D. đổi chiều.

Câu 48. Sóng cơ học truyền trong môi trường vật chất qua điểm A rồi đến điểm B thì

A. chu kì dao động tại A khác chu kì dao động tại B

B. dao động tại A trễ pha hơn tại B

C. biên độ dao động tại A lớn hơn tại B

D. tốc độ truyền sóng tại A lớn hơn tại B

Câu 49. Một mạch dao động LC lí tưởng có cuộn dây có độ tự cảm 40 mH và tụ điện có điện dung 25μF, lấy $\pi^2 = 10$, điện tích cực đại của tụ 6.10^{-10} C. Khi điện tích của tụ bằng 3.10^{-10} C thì dòng điện trong mạch có độ lớn

A. $3\sqrt{3}.10^{-7}$A B. 6.10^{-7}A C. 3.10^{-7}A D. 2.10^{-7}A

Câu 50. Dòng điện chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = I_0\cos100\pi t$ (u đo bằng vôn, t đo bằng giây). Trong khoảng thời gian từ 0 đến 0,01 (s) cường độ dòng điện tức thời có giá trị bằng $0,5.I_0$ vào những thời điểm

A. 1/300 s và 5/300 s. B. 5/300 s.

C. 1/600 s và 3/500 s. D. 1/300 s.

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 51. Một bánh đà có momen quán tính I đang quay chậm dần đều. Momen động lượng của nó giảm từ L_1 đến L_2 trong khoảng thời gian Δt. Trong khoảng thời gian Δt đó bánh đà quay được một góc là

A. $0,5\Delta t(L_1 - L_2)/I$ B. $0,5\Delta t(L_1 + L_2)/I$

C. $\Delta t(L_1 - L_2)/I$ D. $\Delta t(L_1 + L_2)/I$

Câu 52. Một ròng rọc có bán kính R, có momen quán tính I đối với trục của nó. Ròng rọc chịu tác dụng bởi một lực không đổi F tiếp tuyến với vành. Lúc đầu ròng rọc đứng yên. Bỏ qua mọi lực cản. Tính tốc độ góc của ròng rọc sau khi quay được một khoảng thời gian Δt.

A. $2FR\Delta t/I$ B. $FR\Delta t/I$ C. $0,5FR\Delta t/I$ D. $4FR\Delta t/I$

Câu 53. Một người đang đứng ở mép của một sàn hình tròn, nằm ngang. Sàn có thể quay trong mặt phẳng nằm ngang quanh một trục cố định, thẳng đứng, đi qua tâm sàn. Bỏ qua các lực cản. Lúc đầu sàn và người đứng yên. Nếu người ấy chạy quanh mép sàn theo một chiều thì sàn

A. quay ngược chiều chuyển động của người.

B. vẫn đứng yên vì khối lượng của sàn lớn hơn khối lượng của người.

C. quay cùng chiều chuyển động của người rồi sau đó quay ngược lại.

D. quay cùng chiều chuyển động của người.

Câu 54. Một ròng rọc có khối lượng không đáng kể, người ta treo hai quả nặng có khối lượng $m_1 = 2kg$ và $m_2 = 3kg$ vào hai đầu một sợi dây vắt qua một ròng rọc có trục quay cố định nằm ngang. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10\ m/s^2$. Giả thiết sợi dây không dãn và không trượt trên ròng rọc. Gia tốc của các quả nặng là:

A. $a = 1m/s^2$ B. $a = 2m/s^2$ C. $a = 3m/s^2$ D. $a = 4m/s^2$

Câu 55. Chọn phương án **sai**:

A. Phản ứng hạt nhân nhân tạo luôn thu năng lượng

B. Để có phản ứng hạt nhân nhân tạo, dùng hạt nhẹ bắn phá các hạt nhân

C. Đạn dùng trong phản ứng hạt nhân lấy từ các nguồn phóng xạ

D. Năng lượng mà phản ứng hạt nhân toả ra gọi là năng lượng hạt nhân

Câu 56. Động năng ban đầu cực đại của các electrôn quang điện khi bứt ra khỏi catốt của một tế bào quang điện là 2,065 eV. Biết vận tốc cực đại của các electrôn quang điện khi tới anôt là $2,909.10^6$ m/s, khối lượng electron $9,1.10^{-31}$ (kg), 1 eV = $1,6.10^{-19}$ J. Hiệu điện thế giữa anôt (A) và catôt (K) của tế bào quang điện là

A. $U_{AK} = -24$ V B. $U_{AK} = +24$ V C. $U_{AK} = -22$ V D. $U_{AK} = +22$ V

Câu 57. Tìm tốc độ của hạt mezon để năng lượng toàn phần của nó gấp 10 lần năng lượng nghỉ. Coi tốc độ ánh sáng trong chân không 3.10^8 (m/s).

A. $0.4.10^8$m/s B. $0.8.10^8$m/s C. $1,2.10^8$m/s D. $2,985.10^8$m/s

Câu 58. Biết khối lượng và điện tích của electron lần lượt: $9,1.10^{-31}$ (kg) và $-1,6.10^{-19}$ (C); tốc độ ánh sáng trong chân không 3.10^8 (m/s). Tốc độ của một êlectron tăng tốc qua hiệu điện thế 10^5 V là:

A. $0.4.10^8$m/s B. $0.8.10^8$m/s C. $1,2.10^8$m/s D. $1,6.10^8$m/s

Câu 59. Xét các loại tương tác của các hạt sơ cấp. Trong tương tác mạnh, hạt truyền tương tác là

A. gluôn và mêzôn ảo B. photon C. $W^{\pm}$ và Z^0 D. gravitôn

Câu 60. Coi tốc độ ánh sáng là 300000km/s. Hằng số Hớp–bơn H = $1,7.10^{-2}$ (m.s^{-1}/năm ánh sáng). Trong phòng thí nghiệm, một trong số các vạch của natri phát ra có bước sóng 590 nm. Tuy nhiên, khi quan sát ánh sáng này được phát ra từ một thiên hà đặc biệt nào đó, vạch này được thấy có bước sóng 602 nm. Khoảng cách từ thiên hà ấy đến chúng ta là

A. 359 tỉ năm ánh sáng B. 359 triệu năm ánh sáng

C. 390 tỉ năm ánh sáng D. 3,59 tỉ năm ánh sáng

ĐÁP ÁN

1A	2A	3D	4B	5B	6C	7D	8A	9A	10B
11D	12D	13D	14C	15C	16C	17D	18B	19A	20D
21B	22D	23B	24D	25C	26A	27B	28C	29A	30C
31D	32B	33D	34C	35B	36D	37D	38D	39C	40C
41A	42A	43B	44A	45C	46A	47B	48C	49A	50D
51B	52B	53A	54B	55A	56D	57D	58D	59A	60B

HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

Câu 1.

$$W = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow LC = \frac{Q_0^2}{I_0^2} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\frac{Q_0}{I_0} = 2\pi.\frac{10.10^{-6}}{10\pi} = 2.10^{-6}(s)$$

Khoảng thời gian 2 lần liên tiếp điện tích trên tụ triệt tiêu : $\frac{T}{2} = 10^{-6}(s)$

Câu 2.

$$\begin{cases} Z_L = \omega L = 100\Omega \\ Z_C = \dfrac{1}{\omega C} = 200\Omega \\ \overline{Z} = (R+r) + i(Z_L - Z_C) \end{cases} \Rightarrow i = \frac{u}{\overline{Z}} = \frac{200\sqrt{2}\angle\frac{\pi}{4}}{100 + i(100-200)} = 2\angle\frac{1}{2}\pi$$

$$\Leftrightarrow i = 2\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(A)$$

Câu 4.

$$\begin{cases} x_1 = 0 \\ v_2 = \dfrac{1}{2}v_{max} \Rightarrow x_2 = \dfrac{A\sqrt{3}}{2} \end{cases} \xrightarrow{x_1=0 \to x_2=\frac{A\sqrt{3}}{2}} \Delta t = \frac{T}{6} \Rightarrow 4\Delta t = \frac{2T}{3}$$

Câu 5.

$$\Delta t' = \frac{5T}{3} = 3.\frac{T}{2} + \frac{T}{6} \Rightarrow S'_{max} = n.2A + S_{max} = 3.2A + 2A\sin\frac{2\pi}{T}.\frac{T}{12} = 7A$$

Câu 6.

$$x_M = \frac{x_A + x_B}{2} \Rightarrow -\omega^2 x_M = \frac{-\omega^2 x_A - \omega^2 x_B}{2} \Rightarrow a_M = \frac{a_A + a_B}{2} = 4cm/s^2$$

Câu 7.

$$\begin{cases} W = \dfrac{m\omega^2A^2}{2} \Rightarrow 2.10^{-3} = \dfrac{0,1.\omega^2A^2}{2} \\ a_{max} = \omega^2A \Rightarrow 0,8 = \omega^2 A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega = 4rad/s \\ A = 0,05m \end{cases}$$

Câu 8.

$$\begin{cases} \dfrac{T}{4} = 0,1(s) \Rightarrow T = 0,4 \Rightarrow \omega = \dfrac{2\pi}{T} = 5\pi(rad/s) \\ m = \dfrac{k}{\omega^2} = \dfrac{100}{25\pi^2} = 0,4(kg) \end{cases}$$

Câu 9.

$$\begin{cases} \vec{g}' = \dfrac{\vec{F} + m\vec{g}}{m} = \vec{g} + \dfrac{\vec{F}}{m} \xrightarrow{\vec{F} \uparrow\uparrow m\vec{g}} g' = g + \dfrac{F}{m} \Rightarrow \textit{Chu kì giảm} \Rightarrow T' = T - 0,1\%T \\ 1,001 = \dfrac{T}{T'} = \sqrt{\dfrac{g'}{g}} = \sqrt{1 + \dfrac{F}{mg}} \approx 1 + \dfrac{1}{2}\dfrac{F}{0,01.10} \Rightarrow F = 2.10^{-3}N \end{cases}$$

Câu 10.

$$P = I^2R = \frac{U^2R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow R^2 - \frac{U^2}{P}R + (Z_L - Z_C)^2 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R_1R_2 = (Z_L - Z_C)^2 \\ R_1 + R_2 = \dfrac{U^2}{P} \Rightarrow P = \dfrac{U^2}{R_1 + R_2} = 200W \end{cases}$$

Câu 11.

$$A = \frac{4}{2} = 2(cm)$$

Lực hồi phục cực đại cân bằng với lực điện:

$$kA = qE \Rightarrow E = \frac{kA}{q} = \frac{10.0,02}{20.10^{-6}} = 10^4(V/m)$$

Câu 12.

$$\Delta A_{1/2} = 2x_1 = 2\frac{F_C}{k} = 2\frac{\mu mg}{k} = 2\frac{0,02.0,2.10}{200} = 4.10^{-4}(m) = 0,04cm.$$

$$\textit{Xét}: \frac{A}{\Delta A_{1/2}} = \frac{1,25}{0,04} = 31,25 \Rightarrow n = 31$$

$$\Rightarrow \textit{Khi dừng lại vật cách O}: x_{cc} = \left|A - n\Delta A_{1/2}\right| = \left|1,25 - 31.0,04\right| = 0,01cm$$

Câu 13.

$$\begin{cases} T = \dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{10} = 0,1(s) \Rightarrow \dfrac{T}{2} = 0,05(s) \\ \textit{Quãng đường truyền sóng}: \Delta S = v.\Delta t \Rightarrow \Delta t = \dfrac{\Delta S}{v} = \dfrac{0,25}{1} = 0,25(s) = 5.\dfrac{T}{2} \\ \textit{Quãng đường dao động}: S = 5.2A = 5.2.4 = 40(cm) \end{cases}$$

Câu 14.

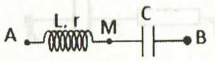
$$\begin{cases} \textit{Mạch RLC cộng hưởng}: R = Z_L = Z_C \Rightarrow P = \dfrac{U^2}{R} \\ \textit{Mạch RL}: P' = I^2R = \dfrac{U^2}{R^2 + Z_L^2}R = \dfrac{U^2}{2R} = \dfrac{P}{2} \end{cases}$$

Câu 16.

$$\begin{cases} u_1 = a_1\cos(\omega t) \\ u_2 = a_2\cos(\omega t + \alpha) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} u_{1M} = a_{1M}\cos\left(\omega t - \dfrac{2\pi d_1}{\lambda}\right) \\ u_{2M} = a_{2M}\cos\left(\omega t + \alpha - \dfrac{2\pi d_2}{\lambda}\right) \end{cases}$$

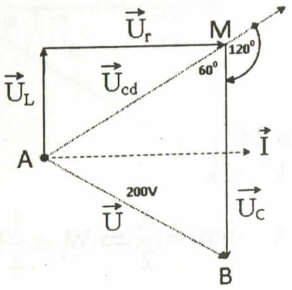
$$\Rightarrow \begin{cases} \Delta\varphi = \dfrac{2\pi}{\lambda}(d_1 - d_2) + \alpha = 0,5\pi + \alpha \\ \textit{ĐK cực đại } \Delta\varphi = k.2\pi \\ \Rightarrow \alpha = (2k - 0,5)\pi \end{cases}$$

Câu 17



$$\begin{cases} Q_{1/2} = 2\dfrac{I_0}{\omega} = 2\dfrac{\pi}{100\pi} \\ \quad = 0,02(C) \\ V_{O_2} = \dfrac{t}{T}\dfrac{Q_{1/2}}{96500}.5,6 = \dfrac{965}{0,02}\dfrac{0,02}{96500}5,6 = 0,0561 \end{cases}$$

Câu 18.



ΔAMB *là tam giác đều* $\Rightarrow U_C = U = 200(V)$

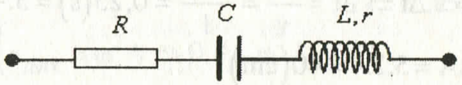
Câu 19.

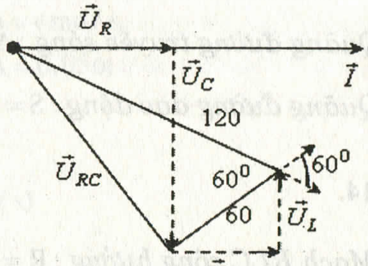
+ Mắc ampe kế thì Lr bị nối tắt: $Z_{RC} = \dfrac{U}{I} = 40\sqrt{3}$

+ Mắc vôn–kế, vẽ giản đồ vectơ:

$$U_{RC}=\sqrt{120^2+60^2-2.120.60.\cos 60^0}=60\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \frac{Z_{rL}}{Z_{RC}}=\frac{U_{rL}}{U_{RC}}=\frac{60}{60\sqrt{3}}\Rightarrow Z_{rL}=Z_{RC}\frac{60}{60\sqrt{3}}=40\Omega$$





Câu 20.

$$\text{HD}:\begin{cases} Z_\tau=\sqrt{\dfrac{L}{C}-\dfrac{R^2}{2}}=\sqrt{\dfrac{15.10^{-3}}{10^{-6}}-\dfrac{100^2}{2}}=100(\Omega) \\ U_{L\max}\Leftrightarrow Z_C=Z_\tau\Rightarrow \dfrac{1}{\omega C}=100\Rightarrow \omega=\dfrac{1}{100.10^{-6}}=10000(rad/s)\end{cases}$$

Câu 21.

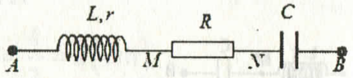
$$\text{HD}:\begin{cases} I_1=I_2\Rightarrow Z_1=Z_2\Rightarrow \dfrac{R}{Z_1}=\dfrac{R}{Z_2}\Rightarrow \cos\varphi_1=\cos\varphi_2\Rightarrow \varphi_1=-\varphi_2 \\ \varphi_1-\varphi_2=\varphi_{i2}-\varphi_{i1}=\dfrac{\pi}{2}\Rightarrow \varphi_1=-\varphi_2=\dfrac{\pi}{4}\Rightarrow \cos\varphi_1=\cos\varphi_2=\cos\dfrac{\pi}{4}\approx 0{,}71\end{cases}$$

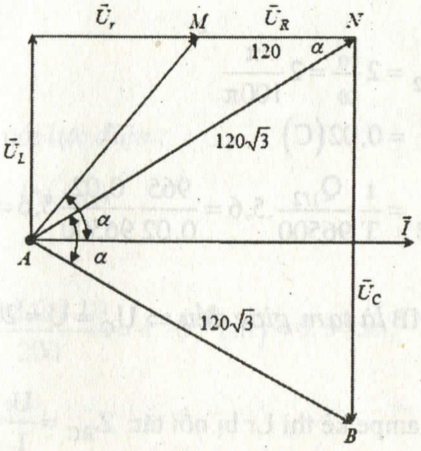
Câu 23.

ΔANB *cân tại A mà* $\widehat{MAI}=\widehat{NAB}\Rightarrow \widehat{MAN}=\alpha$

$\Rightarrow \Delta AMN$ *cân tại M và* $\alpha=30^0$

$$U_L=120\sqrt{3}\sin\alpha=60\sqrt{3}\Rightarrow Z_L=\frac{U_L}{I}=15\sqrt{6}\Omega$$





Câu 24.

$k'=2k$

$x=4cm=\dfrac{A}{2}\Rightarrow W_t=\dfrac{1}{4}W.$

Phần thế năng này chia đều cho 2 nửa, phần thế năng bị nhốt là $\frac{1}{8}W$.

Do đó, cơ năng còn lại :

$$W'=W-\frac{1}{8}W=\frac{7}{8}W\Rightarrow \frac{k'A'^2}{2}=\frac{7}{8}\frac{kA^2}{2}\Rightarrow A'=\sqrt{\frac{7}{8}}\sqrt{\frac{k}{k'}}A=2\sqrt{7}cm$$

Câu 25.

$$\begin{cases}\lambda=v\dfrac{2\pi}{\omega}=2cm \\ \textit{Điều kiện thuộc EF}: EA-EB\le d_1-d_2\le FA-FB\Rightarrow -5\le d_1-d_2\le 5 \\ \textit{Điều kiện cực đại}: d_1-d_2=k\lambda\Rightarrow k=\dfrac{d_1-d_2}{2} \\ \Rightarrow -\dfrac{5}{2}\le k\le\dfrac{5}{2}\Rightarrow k=-2;...;2\Rightarrow \textit{Số cực đại là 5.}\end{cases}$$

Câu 26.

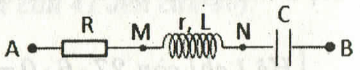
$$I=I_0.10^L\Rightarrow \frac{I_2}{I_1}=10^{L_2-L_1}\Rightarrow \frac{n}{5}=10^{6-5}\Rightarrow n=50$$

Câu 27.

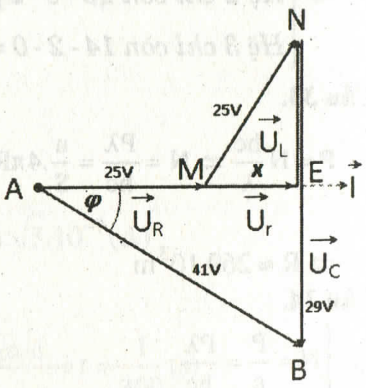
$$\lambda_0=6\pi.10^8\sqrt{LC_0}=6(m)<12(m)\Rightarrow C_0//C_x$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\lambda_1=6\pi.10^8\sqrt{L(C_0+C_1)}=7{,}2 \\ \lambda_2=6\pi.10^8\sqrt{L(C_0+C_2)}=8{,}4\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}C_1=44\,(pF)\\ C_2=96\,(pF)\end{cases}$$

Câu 28.



$$\begin{cases}\Delta MNE: NE=\sqrt{MN^2-ME^2}=\sqrt{625-x^2} \\ \Rightarrow EB=29-\sqrt{625-x^2} \\ \Delta AEB: AB^2=AE^2+EB^2 \\ \Rightarrow \underbrace{1681}_{Y}=(25+x)^2+\left(29-\sqrt{625-x^2}\right)^2 \\ \Rightarrow x=15\Rightarrow r=\dfrac{U_r}{I}=37{,}5(\Omega)\end{cases}$$



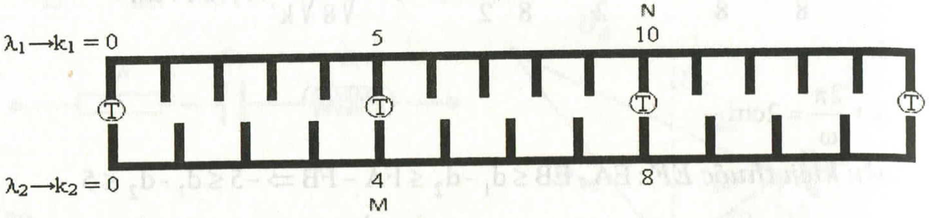
Câu 29.

$$\sin i_1=\sin\frac{D_{min}+A}{2}=n_v\sin\frac{A}{2}=1{,}54.\sin 30^0\approx\sin 50{,}35^0\Rightarrow i_1\approx 40{,}7^0$$

Câu 31.

Vị trí hai vân sáng trùng nhau :

$$x = k_1\frac{\lambda_1 D}{a} = k_2\frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{5}{4} \Rightarrow \begin{cases} k_{1\min} = 5 \\ k_{2\min} = 4 \end{cases}$$



Câu 32.

$$x = k_1\frac{\lambda_1 D}{a} = k_2\frac{\lambda_2 D}{a} = k_3\frac{\lambda_3 D}{a}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \dfrac{k_1}{k_2} = \dfrac{0,54}{0,405} = \dfrac{4}{3} = \dfrac{28}{21} \\ \dfrac{k_3}{k_2} = \dfrac{0,54}{0,756} = \dfrac{5}{7} = \dfrac{15}{21} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 28 \Rightarrow \textit{Nếu không trùng có 27} \\ k_2 = 21 \Rightarrow \textit{Nếu không trùng có 20} \\ k_3 = 15 \Rightarrow \textit{Nếu không trùng có 14} \end{cases}$$

Hệ 1 trùng với hệ 2 ở 6 vị trí khác : $\dfrac{k_1}{k_2} = \dfrac{4}{3} = \dfrac{8}{6} = \dfrac{12}{9} = \dfrac{16}{12} = \dfrac{20}{15} = \dfrac{24}{18}$

Hệ 1 trùng với hệ 3 ở 0 vị trí khác : $\dfrac{k_1}{k_3} = \dfrac{28}{15}$

Hệ 2 trùng với hệ 3 ở 2 vị trí khác : $\dfrac{k_3}{k_2} = \dfrac{5}{7} = \dfrac{10}{14}$

$$\Rightarrow \begin{cases} \textit{Hệ 1 chỉ còn } 27 - 6 - 0 = 21(\textit{tím}) \\ \textit{Hệ 2 chỉ còn } 20 - 6 - 2 = 12(\textit{lục}) \\ \textit{Hệ 3 chỉ còn } 14 - 2 - 0 = 12(\textit{đỏ}) \end{cases}$$

Câu 33.

$$P = N\frac{hc}{\lambda} \Rightarrow N = \frac{P\lambda}{hc} = \frac{n}{S}.4\pi R^2 \Leftrightarrow \frac{2,4.0,6.10^{-6}}{19,875.10^{-26}} = \frac{100}{\pi\left(2.10^{-3}\right)^2}4\pi R^2$$

$$\Rightarrow R \approx 269.10^3\,m$$

Câu 34.

$$\begin{cases} N = \dfrac{P}{\varepsilon} = \dfrac{P\lambda}{hc} \\ I = n|e| \Rightarrow n = \dfrac{I}{|e|} \end{cases} \Rightarrow \text{Hiệu suất lượng tử}: H = \frac{n}{N} = \frac{I.hc}{|e|.P\lambda} \approx 0,94\%$$

Câu 35.

$$0,75 = \frac{W'}{W} = \frac{n'\dfrac{hc}{\lambda'}}{n\dfrac{hc}{\lambda}} = \frac{n'}{n}.\frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{n'}{n}.\frac{0,49}{0,52} \Rightarrow \frac{n'}{n} \approx 0,796 = 79,6\%$$

Câu 36.

$$\begin{cases} \vec{0} = m_\alpha \vec{v}_\alpha + m_T\vec{v}_T \Rightarrow m_\alpha\vec{v}_\alpha = -m_T\vec{v}_T \Rightarrow \left(m_\alpha\vec{v}_\alpha\right)^2 = \left(-m_T\vec{v}_T\right)^2 \\ \Rightarrow m_\alpha W_\alpha = m_T W_T \Rightarrow W_\alpha = 0,75W_T \\ \Delta E = W_\alpha + W_T = 1,75W_T \Rightarrow W_T = \dfrac{\Delta E}{1,75} \approx 2,74(MeV) \end{cases}$$

Câu 37.

$$H = H_0 e^{-\frac{\ln 2}{T}t} \Rightarrow \frac{\Delta N}{\Delta t} = \frac{\Delta N}{\Delta t_0}e^{-\frac{\ln 2}{T}t} \Rightarrow \Delta t = \Delta t_0 e^{\frac{\ln 2}{T}t} = 15.e^{\frac{\ln 2}{5,25}2} \approx 19,5(phut)$$

Câu 38.

$$\begin{cases} \dfrac{W_C}{W_D} = \dfrac{\dfrac{m_C v_C^2}{2}}{\dfrac{m_D v_D^2}{2}} = \dfrac{m_C}{m_D} \Rightarrow W_C = \left(W_A + \Delta E\right)\dfrac{m_C}{m_C + m_D} \\ W_C + W_D = W_A + \Delta E \end{cases}$$

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41

$$\frac{T}{2} = 0,05 \Rightarrow T = 0,1(s) \Rightarrow \Delta t = \frac{1}{\omega}\arccos\frac{x_1}{A} = \frac{T}{2\pi}\arccos\frac{3}{4} \approx 0,1035(s)$$

Câu 43.

$$A = \frac{s + |x_N - x_M|}{4} = \frac{18 + 12}{4} = 7,5(cm)$$

Câu 49.

$$W = \frac{q^2}{2C} + \frac{Li^2}{2} = \frac{Q_0^2}{2C} \Rightarrow |i| = \sqrt{\frac{1}{LC}\left(Q_0^2 - q^2\right)} = 3.\sqrt{3}.10^{-7}(A)$$

Câu 50.

$$i = I_0\cos 100\pi t = \frac{I_0}{2} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} 100\pi t = \dfrac{\pi}{3} + k2\pi \xrightarrow{0 \le t \le 0,01} t = \dfrac{1}{300}(s) \\ 100\pi t = -\dfrac{\pi}{3} + n2\pi \xrightarrow{0 \le t \le 0,01} \text{không tồn tại} \end{array}\right.$$

THƯ VIỆN TỈNH BÌNH THUẬN

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO ***(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):***

Câu 51.

$$\left\{\gamma = \frac{\omega_2 - \omega_1}{\Delta t} = \frac{L_2 - L_1}{I.\Delta t} \Rightarrow \Delta\varphi = \omega_1.\Delta t + \frac{1}{2}\gamma.\Delta t^2 = \frac{\Delta t\left(L_2 + L_1\right)}{2.I}\right.$$

Câu 52.

$$\omega = \gamma\Delta t = \frac{M}{I}\Delta t = \frac{FR\Delta t}{I}$$

Câu 53.

Vì ban đầu momen động lượng bằng 0 nên sau cũng phải bằng 0

Câu 54.

$$\begin{cases} M = I\gamma \Rightarrow \left(T_2 - T_1\right).R = I.\frac{a}{R} = 0.\frac{a}{R} \Rightarrow T_2 = T_1 \\ m_2g - T_2 = m_2a; T_1 - m_1g = m_1a \end{cases} \Rightarrow a = \frac{\left(m_2 - m_1\right)g}{m_2 + m_1} = 2\,(m/s)$$

Câu 56.

$$W = W_0 + |e|U_{AK}$$

$$\Rightarrow U_{AK} = \frac{0,5.mv^2\text{-}W_0}{|e|} = \frac{0,5.9,1.10^{-31}.2,909^2.10^{12} - 2,065.1,6.10^{-19}}{1,6.10^{-19}} \approx +22(V$$

Câu 57.

$$E = mc^2 = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}c^2 = \frac{E_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow \frac{E}{E_0} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 10 \Rightarrow v = 2,985.10^8\,m/s$$

Câu 58.

$$m_0c^2 + W_d = E \Leftrightarrow m_0c^2 + |e|U = m_0c^2 / \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{m_0c^2}{m_0c^2 + |e|U} \Rightarrow v = 1,6.10^8\,(m/s)$$

Câu 59.

Trong tương tác mạnh, hạt truyền tương tác là hạt gluôn và mezôn ảo

Câu 60.

$$\left\{u = Hd; \frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{u}{c} \Rightarrow d = \frac{u}{H} = \frac{c}{H}.\frac{\lambda' - \lambda}{\lambda} = \frac{3.10^8}{1,7.10^{-2}}.\frac{602 - 590}{590} \approx 359.10^6\,\text{nas}\right.$$

THƯ VIỆN TỈNH BÌNH THUẬN

ĐỀ SỐ 2

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

Câu 1. Dưới tác dụng của một lực F = –0,8sin5t (N) (với t đo bằng giây) vật có khối lượng 400 g dao động điều hoà. Biên độ dao động của vật là

A. 18 cm. B. 8 cm. C. 32 cm. D. 30 cm.

Câu 2. Một con lắc lò xo dao động với phương trình: x = 4cos4πt cm (t đo bằng giây). Quãng đường vật đi được trong thời gian 2,875 (s) kể từ lúc t = 0 là:

A. 16 cm. B. 32 cm. C. 64 cm. D. 92 cm.

Câu 3. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng điện từ?

A. Sóng điện từ là sóng ngang.

B. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn vuông góc với vectơ cảm ứng từ.

C. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn cùng phương với vectơ cảm ứng từ.

D. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không.

Câu 4. Một sóng lan truyền dọc theo một dây đàn hồi thẳng, dài vô hạn. Hai điểm M, N cách nhau 7λ/4. Khi li độ tại M là 3 cm thì li độ tại N là –4 cm. Tìm biên độ sóng trên dây.

A. 6 cm. B. 5 cm. C. 7 cm. D. 8 cm.

Câu 5. Vật dao động điều hòa với tần số góc 2π (rad/s), vào thời điểm t = 0, quả cầu đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Vào thời điểm t = 1/12 (s) quả cầu có li độ x = 5 cm. Phương trình dao động là :

A. 10sin(2πt + π) cm. B. 10sin(2πt) cm.

C. 5sin(2πt + π/2) cm. D. 5sin(2πt) cm.

Câu 6. Một vật nhỏ khối lượng M = 0,9 (kg), gắn trên một lò xo nhẹ thẳng đứng có độ cứng 25 (N/m), đầu dưới của lò xo gắn cố định. Một vật nhỏ có khối lượng m = 0,1 (kg) chuyển động theo phương thẳng đứng với tốc độ $0,2\sqrt{2}$ m/s đến va chạm mềm với M. Sau va chạm hai vật dính vào nhau và cùng dao động điều hoà theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lấy gia tốc trọng trường g = 10 (m/s^2). Biên độ dao động là

A. 4,5 cm. B. 4 cm. C. $4\sqrt{2}$ cm. D. $4\sqrt{3}$ cm.

Câu 7. Một sóng dừng tần số 10 Hz trên sợi dây đàn hồi rất dài. Xét từ một nút thì khoảng cách từ nút đó đến bụng thứ 11 là 26,25 cm. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

A. 0,5 (m/s). B. 50 (m/s). C. 0,4 (m/s). D. 40 (m/s).

Câu 8. Một con lắc đơn dao động điều hòa với phương trình: $s = 2\sqrt{2}\cos(7t)$ (cm) (t đo bằng giây), tại nơi có gia tốc trọng trường 9,8 m/s^2. Tỉ số giữa lực căng dây và trọng lực tác dụng lên quả cầu ở vị trí cao nhất là

A. 1,05. B. 0,999997. C. 0,990017. D. 1,02.

Câu 9. Một con lắc lò xo gồm quả cầu nhỏ khối lượng 500 g và lò xo có độ cứng 50 N/m. Cho con lắc dao động điều hòa trên phương nằm ngang. Tại thời điểm vận tốc của quả cầu là 0,1 m/s thì gia tốc của nó là $-\sqrt{3}$ m/s^2. Cơ năng của con lắc là

A. 0,02 J. B. 0,05 J. C. 0,04 J. D. 0,01 J.

Câu 10. Có ba con lắc đơn cùng chiều dài cùng khối lượng cùng được treo trong điện trường đều có hướng thẳng đứng. Con lắc thứ nhất và thứ hai tích điện q_1 và q_2, con lắc thứ ba không tích điện (sao cho $|qE| < mg$). Chu kỳ dao động nhỏ của chúng lần lượt là T_1, T_2, T_3 sao cho $T_1 = T_3/3$, $T_2 = 5T_3/3$. Tỉ số q_1/q_2 là

A. –12,5. B. –8. C. 12,5. D. 8.

Câu 11. Khi mắc cuộn cảm L với tụ C_1 thì tần số dao động điện từ tự do của mạch là f, khi mắc cuộn cảm L với tụ C_2 thì tần số dao động điện từ tự do của mạch là 2f. Khi mắc L với bộ tụ điện gồm C_1 song song C_2 thì tần số dao động là

A. 2f. B. $f\sqrt{2}$. C. $f\sqrt{5}$. D. $2f/\sqrt{5}$.

Câu 12. M, N, P là 3 điểm liên tiếp nhau trên một sợi dây mang sóng dừng có cùng biên độ 4 cm, dao động tại P ngược pha với dao động tại M. Biết MN = 2NP = 20 cm. Tính biên độ tại bụng sóng và bước sóng.

A. 4 cm, 40 cm. B. 4 cm, 60 cm. C. 8 cm, 40 cm. D. 8 cm, 60 cm.

Câu 13. Hai nguồn sóng kết hợp cùng pha cách nhau 0,5 m dao động với tần số 25 Hz. Vận tốc truyền sóng trong môi trường là 5 m/s. Trên đường nối giữa 2 nguồn trên, số điểm dao động với biên độ cực đại mà cùng pha với nhau nhiều nhất là

A. 2 điểm. B. 4 điểm. C. 5 điểm. D. 3 điểm.

Câu 14. Trong mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp đang có cộng hưởng điện thì kết luận nào sau đây SAI?

A. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm bằng điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện.

B. Cường độ hiệu dụng trong mạch cực đại.

C. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch lớn hơn điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở R.

D. Điện áp hai đầu mạch cùng pha với điện áp hai đầu điện trở R.

Câu 15. Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu một đoạn mạch mắc nối tiếp gồm tụ điện có dung kháng 200 Ω, điện trở thuần $30\sqrt{3}$ Ω và cuộn cảm có điện trở $50\sqrt{3}$ Ω có cảm kháng 280 Ω. Điện áp hai đầu đoạn mạch

A. sớm pha hơn cường độ dòng điện là π/4.

B. sớm pha hơn cường độ dòng điện là π/6.

C. trễ pha hơn cường độ dòng điện là π/4.

D. trễ pha hơn cường độ dòng điện là π/6.

Câu 16. Một mạch dao động LC lí tưởng, điện áp cực đại trên tụ là U_0. Độ lớn điện áp trên tụ ở thời điểm năng lượng điện trường bằng ba lần năng lượng từ trường là:

A. $U_0/\sqrt{3}$. B. $U_0/2$. C. $0,5U_0\sqrt{3}$. D. $U_0/\sqrt{2}$.

Câu 17. Đoạn mạch xoay chiều nối tiếp gồm điện trở thuần R, tụ điện C và cuộn cảm thuần L. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều ổn định thì điện áp hiệu dụng trên R, L và C lần lượt là 40 V, 120 V và 40 V. Thay C bởi tụ điện C' thì điện áp hiệu dụng trên tụ là 60 V, khi đó, điện áp hiệu dụng trên R là

A. 67,12 V. B. 45,64 V. C. 54,24 V. D. 40,67 V.

Câu 18. Hai đoạn mạch nối tiếp RLC khác nhau: mạch 1 và mạch 2, cộng hưởng với dòng điện xoay chiều có tần số góc lần lượt là ω_0 và $2\omega_0$. Biết độ tự cảm của mạch 2 gấp ba độ tự cảm của mạch 1. Nếu mắc nối tiếp hai đoạn mạch đó với nhau thành một mạch thì nó sẽ cộng hưởng với dòng điện xoay chiều có tần số góc là

A. $\omega_0\sqrt{3}$. B. $1,5\omega_0$. C. $\omega_0\sqrt{13}$. D. $0,5\omega_0\sqrt{13}$.

Câu 19. Điện trở thuần 80 Ω, cuộn thuần cảm có độ tự cảm 1,6/π (H) và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp nhau. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều tần số 50 Hz, hệ số công suất của đoạn mạch cosφ = 0,8. Biết đoạn mạch có tính dung kháng. Tụ điện có điện dung là

A. 0,1/(π) (mF). B. 1/(π) (mF). C. 1/(2,2π) (mF). D. 0,1/(2,2π) (mF).

Câu 20. Trên đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh có bốn điểm theo đúng thứ tự A, M, N và B. Giữa hai điểm A và M chỉ có cuộn dây, giữa hai điểm M và N chỉ có điện trở thuần, giữa 2 điểm N và B chỉ có tụ điện. Điện áp hiệu dụng hai điểm A và N là 60 (V) và điện áp hiệu dụng hai điểm M và B là $40\sqrt{3}$ (V). Điện áp tức thời trên đoạn AN và trên đoạn MB lệch pha nhau 90^0, điện áp tức thời trên đoạn MB và trên đoạn NB lệch pha nhau 30^0 và cường độ hiệu dụng trong mạch là $\sqrt{3}$ (A). Điện trở thuần của cuộn dây là

A. 40 Ω. B. 10 Ω. C. 50 Ω. D. 20 Ω.

Câu 21. Trên đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh có bốn điểm theo đúng thứ tự A, M, N và B. Giữa hai điểm A và M chỉ có cuộn dây, giữa hai điểm M và N chỉ có điện trở thuần R = 60 Ω, giữa 2 điểm N và B chỉ có tụ điện. Điện áp hiệu dụng hai điểm A và N là 120 (V) và điện áp hiệu dụng hai điểm M và B là $80\sqrt{3}$ (V). Điện áp tức thời trên đoạn AN và trên đoạn MB lệch pha nhau 90^0, điện áp tức thời trên đoạn MB và trên đoạn NB lệch pha nhau 30^0. Điện trở thuần của cuộn dây là

A. 40 Ω. B. 60 Ω. C. 30 Ω. D. 20 Ω.

Câu 22. Mạch điện áp xoay chiều AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở thuần R = 90 Ω mắc nối tiếp với tụ điện có dung kháng 90 Ω, đoạn MB là cuộn dây có điện trở thuần r và có cảm kháng Z_L. Biết biểu thức điện áp trên đoạn AM và trên đoạn MB lần lượt là: $u_{AM} = 180\sqrt{3}\cos(100\pi t - \pi/2)$ (V) và $u_{MB} = 60\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V). Giá trị của r và cảm kháng Z_L lần lượt là

A. 40 Ω và 40 Ω.	B. 30 Ω và 30 Ω.

C. 60 Ω và 60 Ω.	D. $30\sqrt{3}$ Ω và $60\sqrt{3}$ Ω.

Câu 23. Một mạch dao động LC gồm tụ điện C có điện dung 0,1 mF, cuộn dây có hệ số tự cảm L = 0,02 H và điện trở là $R_0 = 5$ Ω và điện trở của dây nối R = 4 Ω. Dùng dây nối có điện trở không đáng kể để nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động E = 12 V và điện trở trong r = 1 Ω với hai bản cực của tụ điện. Khi dòng trong mạch đã ổn định người ta cắt nguồn ra khỏi mạch để cho mạch dao động tự do. Tính nhiệt lượng tỏa ra trên R_0 kể từ lúc cắt nguồn ra khỏi mạch đến khi dao động trong mạch tắt hoàn toàn?

A. 11,240 mJ.	B. 14,400 mJ.	C. 8,992 mJ.	D. 20,232 mJ.

Câu 24. Một mạch điện xoay chiều gồm các linh kiện lý tưởng R, L, C mắc nối tiếp. Tần số góc riêng của mạch là ω_0, điện trở R có thể thay đổi. Hỏi cần phải đặt vào mạch một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, có tần số góc ω bằng bao nhiêu để hiệu điện thế U_{RL} không phụ thuộc vào R?

A. $\omega = \omega_0$.	B. $\omega = 2\omega_0$.	C. $\omega = \omega_0/\sqrt{2}$.	D. $\omega = \omega_0\sqrt{2}$.

Câu 25. Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, hai nguồn A, B cách nhau 20 cm dao động cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số 50 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 1,5 m/s. Xét các điểm trên mặt nước thuộc đường tròn tâm A, bán kính AB, điểm dao động với biên độ cực đại cách đường thẳng AB một đoạn gần nhất một đoạn bằng bao nhiêu?

A. 18,67 mm.	B. 17,96 mm.	C. 19,97 mm.	D. 15,39 mm.

Câu 26. Khảo sát dao động tắt dần của một con lắc lò xo nằm ngang. Biết độ cứng của lò xo là 500 N/m và vật nhỏ có khối lượng 50 g. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng ngang bằng 0,3. Kéo vật để lò xo dãn một đoạn 1 cm so với độ dài tự nhiên rồi thả nhẹ. Lấy g = 10 m/s^2. Vị trí vật dừng hẳn cách vị trí ban đầu đoạn

A. 0,020 cm.	B. 0,013 cm.	C. 0,987 cm.	D. 0,080 cm.

Câu 27. Hiệu suất của quá trình truyền tải điện năng trên dây dẫn bằng nhôm là 92,0%. Biết điện trở suất của đồng nhỏ hơn điện trở suất của nhôm 1,47 lần. Nếu dùng dây dẫn bằng đồng cùng kích thước với dây dẫn bằng nhôm nói trên để thay dây nhôm truyền tải điện thì hiệu suất truyền tải điện sẽ là

A. 92,5%.	B. 93,3%.	C. 94,6%.	D. 97,5%.

Câu 28. Mạch dao động cuộn dây và tụ điện phẳng không khí thì bước sóng điện từ cộng hưởng với mạch là 60 m. Nếu nhúng một phần ba điện tích các bản tụ ngập vào trong điện môi lỏng có hằng số điện môi ε = 2 thì bước sóng điện từ cộng hưởng với mạch là

A. 60 (m).	B. 73,5 (m).	C. 69,3 (m).	D. 6,6 (km).

Câu 29. Cho mạch điện nối tiếp gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi được, tụ điện C và điện trở R. Điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch $u = 100\sqrt{6}.\cos100\pi t$ (V). Khi điện áp hiệu dụng trên cuộn dây đạt giá trị cực đại U_{LMax} thì điện áp hiệu dụng trên đoạn mạch chứa RC là 100 (V). Giá trị U_{LMax} là

A. 100 (V).	B. 150 (V).	C. 300 (V).	D. 200 (V).

Câu 30. Một mạch dao động điện từ gồm tụ điện có điện dung 0,0625 (μF) và một cuộn dây thuần cảm, đang dao động điện từ có dòng điện cực đại trong mạch là 60 (mA). Tại thời điểm ban đầu điện tích trên tụ điện 1,5 (μC) và cường độ dòng điện trong mạch $30\sqrt{3}$ (mA). Độ tự cảm của cuộn dây là:

A. 50 mH.	B. 60 mH.	C. 70 mH.	D. 40 mH.

Câu 31. Chiếu đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng 0,4 μm; 0,48 μm và 0,6 μm vào hai khe của thí nghiệm Iâng. Biết khoảng cách giữa hai khe là 1,2 mm, khoảng cách từ hai khe tới màn là 3 m. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai vị trí có màu cùng màu với vân sáng trung tâm là:

A. 12 mm.	B. 8 mm.	C. 24 mm.	D. 6 mm.

Câu 32. Thí nghiệm Y–âng về giao thoa ánh sáng nguồn phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc. $\lambda_1 = 0{,}64\mu m$ (đỏ), $\lambda_2 = 0{,}48\mu m$ (lam) trên màn hứng vân giao thoa. Trong đoạn giữa 3 vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm có số vân đỏ và vân lam là

A. 9 vân đỏ, 7 vân lam.	B. 7 vân đỏ, 9 vân lam.

C. 4 vân đỏ, 6 vân lam.	D. 6 vân đỏ, 4 vân lam.

Câu 33. Trong thí nghiệm Y–âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc cho vân giao thoa trên màn E với khoảng vân đo được là 1,2 mm. Biết khe S cách mặt phẳng hai khe S_1S_2 một khoảng d và mặt phẳng hai khe S_1S_2 cách màn E một khoảng D = 2d. Nếu cho nguồn S dao động điều hòa theo quy luật u = 2,4cos2πt (mm) (t đo bằng giây) theo phương song song với trục Ox thì khi đặt mắt tại O sẽ thấy có bao nhiêu vân sáng dịch chuyển qua trong 1 giây?

A. 10.	B. 18.	C. 25.	D. 24.

Câu 34. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng, các khe được chiếu bởi ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách hai khe 1 mm và khoảng cách hai khe đến màn 3 m. Đặt ngay sau một trong hai khe một bản mặt song song có chiết suất 1,5 ta thấy hệ thống vân dịch chuyển trên màn quan sát một khoảng 15 mm. Tìm bề dày của bản mặt song song.

A. 1 μm.	B. 10 μm.	C. 0,1 μm.	D. 2 μm.

Câu 35. Chiếu bức xạ thích hợp bước sóng λ vào tâm O của tấm tấm kim loại hình tròn rất rộng tích điện dương Q. Quang electron bứt ra khỏi bề mặt rồi sau đó lại bị hút rơi trở lại tại điểm A xa nhất cách O một khoảng OA = R. Muốn tăng R thì

A. giảm λ và tăng Q.	B. tăng λ và giảm Q.

C. tăng λ và tăng Q.	D. giảm λ và giảm Q.

Câu 36. Cho hằng số Plăng $6,625.10^{-34}$ Js và tốc độ ánh sáng trong chân không 3.10^8 m/s. Chiếu vào tấm kim loại có công thoát electron là 1,88 eV, ánh sáng bước sóng 0,489 μm. Cho rằng năng lượng mà quang electron hấp thụ một phần dùng để giải phóng nó, phần còn lại hoàn toàn biến thành động năng của nó. Động năng đó bằng

A. $3,927.10^{-19}$ (J). B. $1,056.10^{-19}$ (J). C. $2,715.10^{-19}$ (J). D. $1,128.10^{-19}$ (J).

Câu 37. Một đám nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái kích thích mà êlectron chuyển động trên quỹ đạo dừng N. Khi electron chuyển về các quỹ đạo dừng bên trong thì quang phổ vạch phát xạ của đám nguyên tử đó có bao nhiêu vạch?

A. 3. B. 1. C. 6. D. 4.

Câu 38. Tính năng lượng toả ra khi tạo thành 1 gam He^4 từ các prôtôn và nơtron. Cho biết độ hụt khối hạt nhân He4 là $\Delta m = 0,0304u$; $1u = 931$ (MeV/c^2); 1 MeV = $1,6.10^{-13}$ (J). Biết số Avôgađrô $6,02.10^{23}$/mol, khối lượng mol của He^4 là 4 g/mol.

A. 66.10^{10} (J). B. 66.10^{11} (J). C. 68.10^{10} (J). D. 66.10^{11} (J).

Câu 39. Trong cùng một thời gian, số hạt bị phân rã của đồng vị cacbon C^{14} của một món đồ cổ bằng gỗ bằng 0,8 lần số phân rã của mẫu mới cùng thể loại nhưng khối lượng chỉ bằng một nửa. Chu kỳ bán rã của C^{14} là 5570 năm. Tuổi của món đồ cổ là

A. 1,8 nghìn năm. B. 1,79 nghìn năm.
C. 1,7 nghìn năm. D. 7,36 nghìn năm.

Câu 40. Mỗi phân hạch của hạt nhân U^{235} bằng notron toả ra một năng lượng hữu ích 185 (MeV). Một lò phản ứng công suất 100 (MW) dùng nhiên liệu U^{235} trong thời gian 8,8 ngày phải cần bao nhiêu kg Urani? Cho biết số Avôgađrô $N_A = 6,023.10^{23}$ 1 MeV = $1,6.10^{-13}$ (J).

A. 3 kg. B. 2 kg. C. 1 kg. D. 0,5 kg.

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41. Cho 4 loại tia phóng xạ α, β^-, β^+, γ đi theo phương song song với các bản của một tụ điện phẳng. Kết luận nào sau đây là sai?

A. Tia α bị lệch về phía bản âm của tụ điện.

B. Tia β^- bị lệch về phía bản dương của tụ điện.

C. Tia β^+ bị lệch về phía bản dương của tụ điện.

D. Tia γ năng lượng lớn, nó xuyên qua các bản tụ.

Câu 42. Trên một sợi dây dài 16 cm được tạo ra sóng dừng nhờ nguồn có biên độ 4 mm. Người ta đếm được trên sợi dây có 20 điểm dao động với biên độ 6 mm. Biết hai đầu sợi dây là hai nút. Bước sóng là

A. 3,2 cm B. 1,6 cm. C. 6,4 cm. D. 0,8 cm.

Câu 43. Một nguồn âm đẳng hướng phát ra từ O. Gọi A và B là hai điểm nằm trên cùng một phương truyền và ở cùng một phía so với O. Mức cường độ âm tại A là 50 Db, tại B là 30 Db. Tính mức cường độ âm tại trung điểm M của AB. Coi môi trường không hấp thụ âm.

A. 34,6 Db. B. 35,2 Db. C. 37,2 Db. D. 38,5 Db.

Câu 44. Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là

A. bước sóng dài nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.

B. bước sóng ngắn nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.

C. công nhỏ nhất dùng để bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại đó.

D. công lớn nhất dùng để bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại đó.

Câu 45. Khi ánh sáng đi từ không khí vào nước thì tần số

A. tăng lên và vận tốc giảm đi.

B. không đổi và bước sóng trong nước nhỏ hơn trong không khí.

C. không đổi và bước sóng trong nước lớn hơn trong không khí.

D. giảm đi và bước sóng trong nước nhỏ hơn trong không khí.

Câu 46. Đồ thị biểu diễn sự thay đổi của vận tốc theo li độ trong dao động điều hòa có hình dạng là:

A. Đường hipebol. B. Đường elíp. C. Đường parabol. D. Đường tròn.

Câu 47. Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 8\cos 2\pi t$ (cm), t đo bằng giây. Vật phải mất thời gian tối thiểu bao nhiêu giây để đi từ vị trí $x = +8$ cm về vị trí $x = 4$(cm) mà véctơ vận tốc cùng hướng với hướng của trục toạ độ

A. 1/3 s. B. 5/6 s.
C. 1/2 s. D. 1/6 s.

Câu 48. Một sóng cơ học ngang lan truyền trên sợi dây đàn hồi rất dài với tốc độ 40 (cm/s). Khoảng cách hai điểm gần nhất trên dây dao động cùng pha là 10 (cm). Khoảng thời gian hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là

A. 4 s. B. 0,0625 s. C. 0,25 s. D. 0,125 s.

Câu 49. Xét 3 mức năng lượng E_K, E_L và E_M của nguyên tử hiđrô. Một photon có năng lượng bằng hiệu $E_M - E_K$ bay đến gặp nguyên tử này. Khi đó, nguyên tử sẽ

A. không hấp thụ photon.

B. hấp thụ photon nhưng không chuyển trạng thái.

C. hấp thụ photon và chuyển từ K lên L rồi lên M.

D. hấp thụ photon và chuyển từ K lên M.

Câu 50. Hiện tượng nào dưới đây **không** thể hiện tính chất hạt của ánh sáng?

A. Hiện tượng quang điện ngoài.

B. Hiện tượng quang điện trong.

C. Hiện tượng tán sắc, tạo thành quang phổ liên tục của ánh sáng trắng.

D. Hiện tượng tạo thành quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô.

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO ***(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):***

Câu 51. Chọn câu **sai** khi vật rắn quay quanh một trục cố định theo một chiều nhất định (chiều dương) tốc độ góc

A. đặc trưng cho sự quay nhanh hay chậm của vật rắn

B. có thể nhận giá trị âm

C. không đổi khi vật quay đều

D. đo bằng đơn vị rad/s

Câu 52. Một đĩa quay quanh trục với gia tốc góc không đổi. Sau 5s kể từ lúc bắt đầu quay đĩa quay được 25 vòng. Gia tốc góc của bánh xe là

A. π (rad/s^2) B. 2π (rad/s^2) C. 3π (rad/s^2) D. 4π (rad/s^2)

Câu 53. Một bàn tròn phẳng nằm ngang bán kính 0,5 m có trục quay cố định thẳng đứng đi qua tâm bàn. Momen quán tính của bàn đối với trục quay này là 2 kg.m^2. Bàn đang quay đều với tốc độ góc 2,05 rad/s thì người ta đặt nhẹ một vật nhỏ khối lượng 0,2 kg vào mép bàn và vật dính chặt vào đó. Bỏ qua ma sát ở trục quay và sức cản của môi trường. Tốc độ góc của hệ (bàn và vật) bằng

A. 2 rad/s B. 0,25 rad/s C. 1 rad/s D. 2,05 rad/s

Câu 54. Một momen lực không đổi 30 N.m tác dụng vào một bánh đà có momen quán tính 6 kgm^2. Thời gian cần thiết để bánh đà đạt tới tốc độ góc 60 rad/s từ trạng thái nghỉ là

A. 20s B. 15s C. 30s D. 12s

Câu 55. Chọn phương án **sai**. Khi nung một miếng sắt nóng đến 1200°C thì trong quang phổ của nó

A. còn thiếu màu lam và màu tím.

B. các vùng màu lam, chàm, tím còn rất tối.

C. màu đỏ có cường độ sáng mạnh hơn màu lam.

D. có đầy đủ các màu từ đỏ đến tím.

Câu 56. Chọn phương án **sai**. Trong các quá trình tương tác của các hạt sơ cấp,

A. có thể xảy ra hiện tượng hủy một cặp "hạt + phản hạt" có khối lượng nghỉ khác 0 thành các phôtôn.

B. có thể cùng một lúc sinh ra một cặp "hạt + phản hạt" từ những phôtôn.

C. có thể hai photon khi gặp nhau sinh cặp "êlectron + pôzitron".

D. khi hủy một cặp "êlectron + pôzitron" bao giờ cũng sinh ra hai photon giống hệt nhau.

Câu 57. Các vật thể khác nhau có màu sắc khác nhau là do khi ta chiếu ánh sáng trắng vào vật thì vật hấp thụ một số ánh sáng đơn sắc

A. và phản xạ, tán xạ khác nhau nhưng cho truyền qua các ánh sáng đơn sắc giống nhau.

B. khác nhau phản xạ, tán xạ, hoặc cho truyền qua các ánh sáng đơn sắc giống nhau.

C. và phản xạ, tán xạ, hoặc cho truyền qua các ánh sáng đơn sắc khác nhau.

D. và phản xạ, tán xạ giống nhau nhưng lại cho truyền qua các ánh sáng đơn sắc khác nhau.

Câu 58. Các thiên hà có xu hướng hợp lại với nhau thành nhóm thiên hà (hay đám thiên hà) gồm từ

A. vài nghìn đến vài triệu thiên hà B. Vài chục đến vài trăm thiên hà

C. vài chục đến vài nghìn thiên hà D. Vài trăm đến vài nghìn thiên hà

Câu 59. Một hạt có động lượng tương đối tính gấp hai lần động lượng tính theo cơ học Niu–tơn. Gọi c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Tốc độ của hạt đó là

A. v = 0,5c B. $0{,}5c\sqrt{3}$ C. $0{,}5c\sqrt{2}$ D. $2c\sqrt{3}$

Câu 60. Biết khối lượng các hạt $m_p = 1{,}0073u$; $m_n = 1{,}0087u$ và coi $1u = 931{,}5$ MeV/c^2. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân C12 là

A. 7,809 MeV B. 7,452 MeV C. 7,153 MeV D. 8,9424 MeV

ĐÁP ÁN

1A	2D	3D	4B	5B	6C	7D	8A	9A	10B
11D	12D	13D	14C	15B	16C	17B	18B	19A	20D
21B	22D	23B	24D	25C	26A	27B	28C	29A	30C
31D	32B	33D	34C	35B	36D	37D	38D	39C	40C
41A	42A	43B	44A	45C	46A	47B	48C	49A	50D
51B	52B	53A	54B	55A	56D	57D	58D	59A	60B

HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

Câu 1.
$$\begin{cases} k = m\omega^2 = 0{,}4.25 = 10\left(N/m\right) \\ F_{max} = kA \Rightarrow 0.8 = 10.A \Rightarrow A = 0{,}08\left(m\right) \end{cases}$$

Câu 2.
$$\begin{cases} T = \dfrac{2\pi}{\omega} = 0{,}5(s) \\ q = \dfrac{t_2 - t_1}{0{,}5T} = \dfrac{2{,}875 - 0}{0{,}5.0{,}5} = 11{,}5 \xrightarrow[\textit{nhưng } x_{(t_1)} = 4\cos 4\pi.0 = 4]{\textit{Số bán nguyên}} S = q.2A = 23A = 92cm \end{cases}$$

Câu 4. Vuông pha $\Rightarrow A = \sqrt{u_M^2 + u_N^2} = 5cm$

Câu 5.
$$\begin{cases} \text{Khi } t = 0 \text{ vật qua VTCB theo chiều dương nên pt:} \\ x = A\cos\left(2\pi t - \dfrac{\pi}{2}\right) = A\sin 2\pi t \\ t = \dfrac{1}{12}(s) \Rightarrow x_{\left(\frac{1}{12}\right)} = A.\sin 2\pi.\dfrac{1}{12} = 5cm \Rightarrow A = 10cm \end{cases}$$

Câu 6.

$$\begin{cases} \textit{Tốc độ } m+M \textit{ ngay sau va chạm:} \\ mv_0 = (m+M)V \Rightarrow V = \dfrac{mv_0}{m+M} = \dfrac{0,1.2\sqrt{2}}{0,1+0,9} = 0,2\sqrt{2} = 20\sqrt{2}\,(cm/s) \\ \textit{VTCB mới thấp hơn VTCB cũ:} \\ x_0 = \Delta l_{02} - \Delta l_{01} = \dfrac{(m+M)g}{k} - \dfrac{Mg}{k} = \dfrac{mg}{k} = \dfrac{0,1.10}{25} = 0,04 = 4cm \\ \textit{Biên độ dao động:} \\ A = \sqrt{x_0^2 + \dfrac{V^2}{\omega^2}} = \sqrt{x_0^2 + V^2.\dfrac{m+M}{k}} = \sqrt{4^2 + \left(20\sqrt{2}\right)^2.\dfrac{0,1+0,9}{25}} = 4\sqrt{3}cm \end{cases}$$

Câu 7.

$$l = (n-1)\frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} = (11-1)\frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} = 26,25(cm) \Rightarrow \lambda = 5cm \Rightarrow v = \lambda f = 50cm/s$$

Câu 8.

$$\begin{cases} \alpha_0 = \dfrac{A}{l} = \dfrac{A\omega^2}{g} = \dfrac{0,02\sqrt{2}.49}{9,8} \\ R = mg\left(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_{max}\right) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{Vị trí cao nhất thì } \alpha = \pm\alpha_{max}} \frac{R}{mg} = 3\cos\alpha_{max} - 2\cos\alpha_{max} \approx 0,99$$

Câu 9.

$$W = \frac{kx^2}{2} + \frac{mv^2}{2} \xrightarrow{x = \frac{a}{-\omega^2} = \frac{-ma}{k}} W = \frac{(ma)^2}{2k} + \frac{mv^2}{2} = \frac{\left(-0,5.\sqrt{3}\right)^2}{2.50} + \frac{0,5.0,1^2}{2} = 0,01$$

Câu 10.

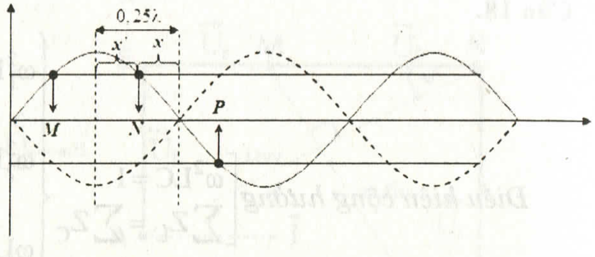
$$\begin{cases} T_1 = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g + \dfrac{|q_1|E}{m}}} \\ T_2 = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g - \dfrac{|q_2|E}{m}}} \\ T_3 = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3 = \dfrac{T_3}{T_1} = \sqrt{1 + \dfrac{|q_1|E}{mg}} \Rightarrow \dfrac{|q_1|E}{mg} = 8 \\ 0,6 = \dfrac{T_3}{T_2} = \sqrt{1 - \dfrac{|q_2|E}{mg}} \Rightarrow \dfrac{|q_2|E}{mg} = 0,64 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = 12,5 \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = -12,5$$

Câu 11.

$$\begin{cases} f_1 = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}}; f_2 = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}}; f_s = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{L(C_1+C_2)}} \\ \dfrac{1}{f_1^2} + \dfrac{1}{f_2^2} = \dfrac{1}{f_s^2} \Rightarrow f_s = \dfrac{f_1 f_2}{\sqrt{f_1^2 + f_2^2}} = \dfrac{2f}{\sqrt{5}} \end{cases}$$

Câu 12.



$$\begin{cases} 0,25\lambda = x' + x = \dfrac{MN}{2} + \dfrac{NP}{2} = 15cm \Rightarrow \lambda = 60cm \\ A = A_{max}\left|\sin\dfrac{2\pi x}{\lambda}\right| \Rightarrow 4 = A_{max}\sin\dfrac{2\pi.5}{60} \Rightarrow A_{max} = 8cm \end{cases}$$

Câu 13.

$$\begin{cases} \lambda = \dfrac{v}{f} = 0,2(m) \\ \textit{Số cực đại trên AB: } -\dfrac{AB}{\lambda} < k < \dfrac{AB}{\lambda} \Rightarrow -2,5 < k < 2,5 \\ \Rightarrow k = -2;...;2 \Rightarrow \textit{có 5 cực đại} \\ \textit{2 cực đại dao động cùng pha với các nguồn và 3 điểm dao động ngược pha} \\ \Rightarrow \textit{Không có điểm nào dao động cùng pha với nguồn!} \end{cases}$$

Câu 15.

$$\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R + r} = \frac{280 - 200}{30\sqrt{3} + 50\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{6} > 0$$

⇒ *Điện áp sớm pha hơn dòng.*

Câu 16.

$$W_C = 3W_L = \frac{3W}{4} \Rightarrow \frac{Cu^2}{2} = \frac{3CU_0^2}{2.4} \Rightarrow |u| = \frac{\sqrt{3}.U_0}{2}$$

Câu 17.

$$\left.\begin{matrix} U_R = 40(V) \\ U_L = 120(V) \end{matrix}\right\} \Rightarrow Z_L = 3R \Rightarrow U'_L = 3U'_R$$

$$U_C = 40(V) \Rightarrow U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{40^2 + (120-40)^2} = 40\sqrt{5}(V)$$

Khi thay đổi C thì U vẫn là $40\sqrt{5}(\mathrm{V})$ *và* $U'_L = 3U'_R$

$$\Rightarrow U^2 = U'^2_R + \left(U'_L - U'_C\right)^2$$

$$\Rightarrow 8000 = U'^2_R + \left(3U'_R - 60\right)^2$$

$$\Rightarrow 10U'^2_R - 360U'_R - 4400 = 0 \Rightarrow U'_R = 45,64(\mathrm{V})$$

Câu 18.

$$\text{Điều kiện cộng hưởng}\left[\begin{array}{l}\omega^2LC = 1\\ \sum Z_L = \sum Z_C\end{array}\right.\begin{cases}\omega_1^2L_1C_1 = 1 \Rightarrow \dfrac{1}{C_1} = \omega_1^2L_1\\ \omega_2^2L_2C_2 = 1 \Rightarrow \dfrac{1}{C_2} = \omega_2^2L_2\\ \omega L_1 + \omega L_2 = \dfrac{1}{\omega C_1} + \dfrac{1}{\omega C_2}\\ \Rightarrow \boxed{\omega^2\left(L_1 + L_2\right) = \omega_1^2L_1 + \omega_2^2L_2}\end{cases}.$$

$$\omega^2.4L_1 = \omega_0^2L_1 + 4\omega_0^2.3L_1 \Rightarrow \omega = 0,5\omega_0\sqrt{13}$$

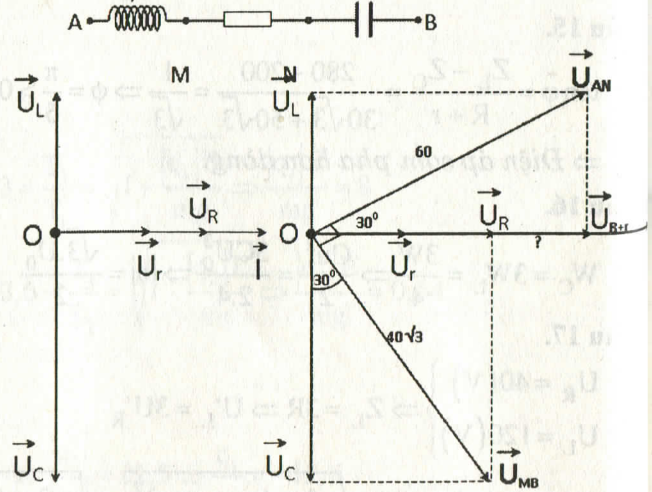
Câu 19.

$$\cos\varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(Z_L - Z_C\right)^2}} \Rightarrow \frac{80}{\sqrt{80^2 + \left(160 - Z_C\right)^2}} = 0,8$$

$$\Rightarrow \left[\begin{array}{l}Z_C = 100(\Omega)\\ Z_C = 220(\Omega)\end{array}\right. \Rightarrow C = \frac{0,1}{2,2\pi}(\mathrm{mF})$$

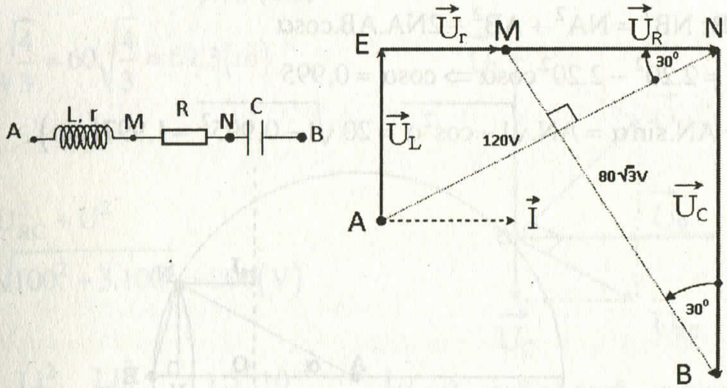
Câu 20.

$$\begin{cases}\Delta OU_RU_{MB}:\\ U_R = 40\sqrt{3}.\sin 30^0\\ \quad = 20\sqrt{3}(\mathrm{V})\\ \Delta OU_{R+r}U_{AN}:\\ U_{R+r} = 60.\sin 60^0\\ \quad = 30\sqrt{3}(\mathrm{V})\\ \Rightarrow U_r = 10\sqrt{3}(\mathrm{V})\\ \Rightarrow r = \dfrac{U_r}{I} = 10(\Omega)\end{cases}$$



Câu 21.

$$\begin{cases}\Delta MNB: MN = U_R = MB.\sin 30^0 = 40\sqrt{3}(\mathrm{V})\\ \Delta AEN \Rightarrow EN = AN.\cos 30^0 = 60\sqrt{3}(\mathrm{V})\\ \Rightarrow U_r = EN - MN = 20\sqrt{3} \Rightarrow \dfrac{r}{R} = \dfrac{U_r}{U_R} = \dfrac{1}{2} \Rightarrow r = \dfrac{R}{2} = 30\Omega\end{cases}$$



Câu 22.

$$\overline{Z}_{MB} = r + iZ_L = \frac{u_{MB}}{i} = \frac{u_{MB}}{u_{AM}} \times \overline{Z}_{AM} = \frac{60\sqrt{2}}{\left(180\sqrt{2}\angle -90\right)} \times \left(90 - 90i\right) = 30 + 30i$$

$$\Rightarrow \begin{cases}r = 30\\ Z_L = 30\end{cases}$$

Câu 23.

$$\begin{cases}I_{01} = \dfrac{E}{r + R_0 + R} = \dfrac{12}{1 + 5 + 4} = 1,2(\mathrm{A})\\ U_{01} = I_{01}\left(R_0 + R\right) = 1,2.9 = 10,8(\mathrm{V})\end{cases}$$

$$\Rightarrow W = \frac{CU_0^2}{2} + \frac{LI_0^2}{2} = \frac{10^{-4}.10,8^2}{2} + \frac{0,02.1,2^2}{2} = 20,232.10^{-3}(\mathrm{J})$$

$$\Rightarrow Q_{R_0} = \frac{R_0}{R + R_0}Q = \frac{5}{4 + 5}.20,232.10^{-3}(\mathrm{J}) = 11,24.10^{-3}(\mathrm{J})$$

Câu 24.

$$U_{RL} = IZ_{RL} = U\sqrt{\frac{R^2 + Z_L^2}{R^2 + \left(Z_L - Z_C\right)^2}} \notin R \Rightarrow Z_C = 2Z_L$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\omega C} = 2\omega L \Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{2}\sqrt{LC}} = \frac{\omega_0}{\sqrt{2}}$$

Câu 25.

$\lambda = \frac{v}{f} = 3(cm) \Rightarrow$ *Cực đại gần AB nhất nằm về B và gần B nhất :*

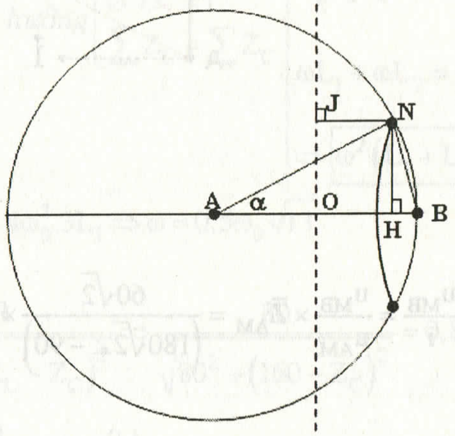
$$k = \left[\frac{OB}{0,5\lambda}\right] = 6$$

Điều kiện cực đại : $NA - NB = 6.\lambda = 18(cm) \Rightarrow NB = 2(cm)$

$\Delta NHB : NB^2 = NA^2 + AB^2 - 2NA.AB.\cos\alpha$

$\Rightarrow 2^2 = 2.20^2 - 2.20^2\cos\alpha \Rightarrow \cos\alpha = 0,995$

$NH = AN.\sin\alpha = AN.\sqrt{1-\cos^2\alpha} = 20.\sqrt{1-0,995^2} = 1,997(cm)$



Câu 26.

$$\Delta A_{1/2} = 2x_I = 2\frac{F_C}{k} = 2\frac{\mu mg}{k} = 2\frac{0,3.0,05.10}{500} = 0,0006m = 0,06cm$$

Tổng số lần qua O : $\left[\frac{A}{\Delta A_{1/2}}\right] = \left[\frac{1}{0,06}\right] = 16 \Rightarrow$ *số chẵn* $\Rightarrow$ *dãn.*

Xét : $\frac{A}{\Delta A_{1/2}} = \frac{1}{0,06} = 16,67 \Rightarrow n = 17$

Khi dừng vật cách O : $x_{cc} = |A - n\Delta A_{1/2}| = |1 - 17.0,06| = 0,02cm,$

tức cách VT đầu : $1 - 0,02 = 0,08cm$

Câu 27.

$$\begin{cases} 1-H_1 = \frac{PR_1}{U^2\cos^2\varphi} \\ 1-H_2 = \frac{PR_2}{U^2\cos^2\varphi} \end{cases} \Rightarrow \frac{1-H_1}{1-H_2} = \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow \frac{1-0,92}{1-H_2} = 1,47 \Rightarrow H_2 \approx 0,946$$

Câu 28.

$$C_0 = \frac{S}{9.10^9.4\pi d} \Rightarrow \begin{cases} C_1 = \frac{\frac{2}{3}.S}{9.10^9.4\pi d} = \frac{2}{3}C_0 \\ C_2 = \frac{\varepsilon.\frac{1}{3}.S}{9.10^9.4\pi d} = \frac{2}{3}C_0 \end{cases} \xrightarrow{C_1 // C_2} C = C_1 + C_2 = \frac{4}{3}C_0$$

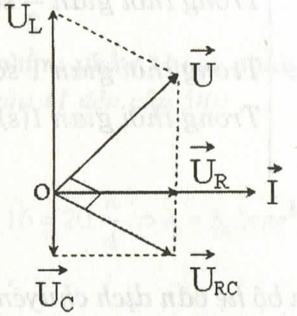
$$\Rightarrow \lambda' = \lambda\sqrt{\frac{4}{3}} = 60\sqrt{\frac{4}{3}} \approx 69,3(m)$$

Câu 29.

$\vec{U} \perp \vec{U}_{RC}$

$\Rightarrow U_L^2 = U_{RC}^2 + U^2$

$\Rightarrow U_L = \sqrt{100^2 + 3.100^2} = 200(V)$



Câu 30.

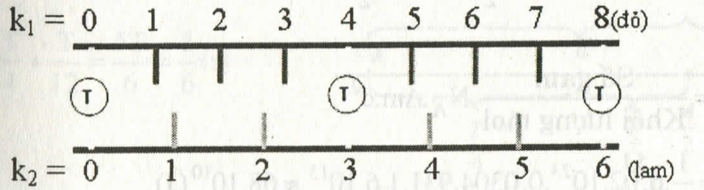
$$W = \frac{q^2}{2C} + \frac{Li^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow \frac{1,5^2.10^{-12}}{2.0,0625.10^{-6}} = \frac{L}{2}\left(60^2 - 30^2.3\right).10^{-6} = 0,04(H)$$

Câu 31.

$$x = k_1\frac{\lambda_1 D}{a} = k_2\frac{\lambda_2 D}{a} = k_3\frac{\lambda_3 D}{a} = k_1.1 = k_2.1,2 = k_3.1,5 \quad (mm)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{k_1}{k_2} = \frac{1,2}{1} = \frac{6}{5} \\ \frac{k_3}{k_2} = \frac{1,2}{1,5} = \frac{4}{5} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 6n \\ k_2 = 5n \Rightarrow \\ k_3 = 4n \end{cases} \begin{cases} x = 6n \\ \Delta x = x_{n+1} - x_n = 6(mm) \end{cases}$$

Câu 32.



$$x = k_1\frac{\lambda_1 D}{a} = k_2\frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{3}{4}$$

$\Rightarrow$ *Giữa hai vạch cùng màu có thêm* $\begin{cases} 3-1 = 2 \text{ vân } \lambda_1 (\textit{đỏ}) \\ 4-1 = 3 \text{ vân } \lambda_2 (\textit{lam}) \end{cases}$

$\Rightarrow$ *Giữa ba vạch cùng màu có thêm*

$$\begin{cases} 2.2 = 4\ \text{vân}\ \lambda_1(\text{đỏ}) \\ 2.3 = 6\ \text{vân}\ \lambda_2(\text{lam}) \end{cases}$$

Câu 33.

$$x = u\frac{D}{d} = A_0\frac{D}{d}.\cos\omega t = 4{,}8\cos 2\pi t(\text{mm})$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{Trong thời gian } \frac{T}{2} \text{ số vân sáng} : n_s = 2\left[\frac{A}{i}\right] + 1 = 9 \\ \text{Trong thời gian T số vân sáng} : 2n_s = 18 \\ \text{Trong thời gian 1(s) số vân sáng} : 2n_s.f = 18 \end{cases}$$

Câu 34.

$$\begin{cases} \text{Toàn bộ hệ vân dịch chuyển về phía có đặt thêm tấm thủy tinh một đoạn}: \\ x_0 = \frac{(n-1)eD}{a} \\ \Rightarrow e = \frac{x_0 a}{(n-1)D} = \frac{15.10^{-3}.10^{-3}}{(1{,}5-1)3} = 10.10^{-6}\text{m} \end{cases}$$

Câu 36.

$$W_{0\max} = \frac{hc}{\lambda} - A = \frac{6{,}625.10^{-34}.3.10^8}{0{,}489.10^{-6}} - 1{,}88.1{,}6.10^{-19} = 1{,}056.10^{-19}(\text{J})$$

Câu 37.

$$\text{Số vạch quang phổ} = \frac{n(n-1)}{2} = \frac{4(4-1)}{2} = 6$$

Câu 38

$$Q = n.W_{lk} = \frac{\text{Số gam}}{\text{Khối lượng mol}}.N_A.\Delta m.c^2$$

$$= \frac{1}{4}.6{,}02.10^{23}.0{,}0304.931.1{,}6.10^{13} \approx 68.10^{10}(\text{J})$$

Câu 39.

$$H = 0{,}8H_{moi} = 0{,}8.\frac{H_0}{2} \xrightarrow{H = H_0 e^{-\frac{\ln 2}{T}t}} e^{-\frac{\ln 2}{T}t} = \frac{H}{H_0} = 0{,}4 \Rightarrow -\frac{\ln 2}{5570}t = \ln 0{,}4$$

$$\Rightarrow t \approx 7{,}36.10^3(\text{năm})$$

Câu 40.

$$\begin{cases} \text{Năng lượng có ích} : A_i = P_i t \\ \text{Năng lượng có ích 1 phân hạch} : Q_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{Số hạt cần phân hạch} : N = \frac{A_i}{Q_1} \\ \text{Khối lượng cần phân hạch} : \\ m = \frac{N}{N_A}.235(\text{g}) = 1000(\text{g}) \end{cases}$$

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 42.

$$\begin{cases} AB = 16\text{cm} = n.\frac{\lambda}{4} \\ \text{Số điểm có biên độ trung gian bằng 20} \end{cases} \Rightarrow 16 = 20.\frac{\lambda}{4} \Rightarrow \lambda = 3{,}2\text{cm}$$

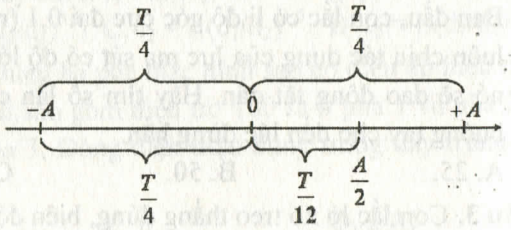
Câu 43.

$$\begin{cases} L = \lg\frac{I}{I_0} \Rightarrow I = I_0.10^L \\ I = \frac{W_O}{4\pi r^2} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{W_O}{4\pi I}} = \sqrt{\frac{W_O}{4\pi I_0}}.10^{-0{,}5L} \end{cases} \left| \begin{array}{l} \text{Mà} : r_M - r_A = r_B - r_M \\ \text{Hay} : r_A + r_B = 2r_M \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 10^{-0{,}5L_A} + 10^{-0{,}5L_B} = 2.10^{-0{,}5L_M} \\ 10^{-2{,}5} + 10^{-1{,}5} = 2.10^{-0{,}5L_M} \\ 10^{-0{,}5L_M} = 0{,}0505 \Rightarrow L_M \approx 3{,}52\text{B} \end{cases}$$

Câu 47.

$$\Delta t = 3\frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{5T}{6} = \frac{5}{6}(\text{s})$$



Câu 48.

$$T = \frac{\lambda}{v} = 0{,}25(\text{s}) \Rightarrow \frac{T}{2} = 0{,}125(\text{s})$$

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 52.

$$\Delta\varphi = \omega_o t + \frac{\gamma t^2}{2} \Rightarrow \gamma = \frac{2.\Delta\varphi}{t^2} = \frac{2.25.2\pi}{25} = 4\pi(\text{rad}/\text{s}^2)$$

Câu 53.

$$\begin{cases} I_{tr-íc} = I_0 = 2(kgm^2/s) \\ I_{sau} = I_0 + mr'^2 = 2{,}05(kgm^2/s) \end{cases} \quad I_s\omega_s = I_t\omega_t \Rightarrow \omega_s = \frac{I_t\omega_t}{I_s} = 2(rad/s)$$

Câu 54.

$$\gamma = \frac{M}{I} = 5(rad/s^2) \Rightarrow t = \frac{\omega - \omega_0}{\gamma} = 12(s)$$

Câu 59.

$$\begin{cases} p_{cd} = m_0 v \\ p = mv = \dfrac{m_0}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}} v \end{cases} \Big| \text{Do } p = 2p_{cd} \Rightarrow \sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow v = \frac{c\sqrt{3}}{2}$$

Câu 60.

$$\varepsilon = \frac{\left(6m_p + 6m_n - m_C\right)c^2}{12} = 7{,}542MeV$$

ĐỀ SỐ 3

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

Câu 1. Một con lắc đơn gồm quả cầu có khối lượng 100 (g), tại nơi có gia tốc trọng trường 10 m/s^2. Kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng một góc 0,1 rad rồi thả nhẹ. Khi vật ở li độ bằng 1/4 biên độ thì lực kéo về có độ lớn là

A. 1 N. B. 0,1 N. C. 0,025 N. D. 0,05 N.

Câu 2. Một con lắc đơn dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường 9,8 m/s^2. Ban đầu, con lắc có li độ góc cực đại 0,1 (rad), trong quá trình dao động, con lắc luôn chịu tác dụng của lực ma sát có độ lớn 0,001 trọng lượng vật dao động thì nó sẽ dao động tắt dần. Hãy tìm số lần con lắc qua vị trí cân bằng kể từ lúc buông tay cho đến lúc dừng hẳn.

A. 25. B. 50. C. 100. D. 15.

Câu 3. Con lắc lò xo treo thẳng đứng, biên độ dao động có độ lớn gấp 2 lần độ dãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng. Tỉ số giữa thời gian lò xo bị nén và bị dãn trong một chu kì là

A. 2. B. 1/2. C. 3. D. 1/3.

Câu 4. Cho biết biểu thức của cường độ dòng điện xoay chiều là $i = I_0\cos(100\pi t +$ $\pi/4)$ (u đo bằng vôn, t đo bằng giây). Cường độ dòng điện tức thời có giá trị bằng giá trị hiệu dụng vào thời điểm nào trong số các thời điểm sau đây:

A. 3/200 (s). B. 1/400 (s). C. 1/100 (s). D. 1/800 (s).

Câu 5. Khi nghiên cứu đồng thời đồ thị phụ thuộc thời gian của điện áp hai đầu đoạn mạch xoay chiều và cường độ dòng điện trong mạch người ta nhận thấy, đồ thị điện áp và đồ thị dòng điện đều đi qua gốc tọa độ. Mạch điện đó có thể là

A. chỉ điện trở thuần. B. chỉ cuộn cảm thuần.

C. chỉ tụ điện. D. tụ điện ghép nối tiếp với điện trở thuần.

Câu 6. Mạch điện xoay chiều nối tiếp AB gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần L và tụ điện C (R, L, C khác 0 và hữu hạn). Ở thời điểm t điện áp tức thời hai đầu đoạn mạch AB và điện áp tức thời trên L mới đạt đến nửa giá trị biên độ tương ứng. Điện áp hai đầu đoạn mạch

A. sớm pha hơn cường độ dòng điện là π/4.

B. sớm pha hơn cường độ dòng điện là π/6.

C. trễ pha hơn cường độ dòng điện là π/4.

D. trễ pha hơn cường độ dòng điện là π/6.

Câu 7. Một con lắc đơn dài 0,3 m được treo vào trần của một toa xe lửa. Con lắc bị kích động mỗi khi bánh xe của toa xe gặp chỗ nối nhau của các đoạn đường ray. Biết chiều dài mỗi thanh ray là 12,5 (m) và lấy gia tốc trọng trường 9,8 m/s^2. Hỏi tầu chạy với vận tốc bao nhiêu thì biên độ của con lắc lớn nhất?

A. 60 (km/h). B. 11,4 (km/h). C. 41 (km/h). D. 12,5 (km/h).

Câu 8. Tại hai điểm A và B trên mặt nước cách nhau 8 cm có hai nguồn kết hợp dao động với phương trình: $u_1 = a\cos(40\pi t)$; $u_2 = b\cos(40\pi t)$, tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 30 cm/s. Xét đoạn thẳng CD = 4 cm trên mặt nước có chung đường trung trực với AB. Tìm khoảng cách lớn nhất giữa CD và AB sao cho trên đoạn CD chỉ có 3 điểm dao động với biên độ cực đại?

A. 3,3 cm. B. 6 cm. C. 8,9 cm. D. 9,7 cm.

Câu 9. Một dây chì có đường kính d_1 chỉ chịu được dòng điện có cường độ tối đa là I_1 thì dây chì có đường kính d_2 sẽ chịu được cường độ dòng điện tối đa là bao nhiêu? Coi nhiệt lượng tỏa ra ở dây chì tỉ lệ với diện tích xung quanh của dây.

A. $I_2 = I_1(d_2/d_1)^{1,5}$. B. $I_2 = I_1(d_2/d_1)^{0,5}$. C. $I_2 = I_1(d_1/d_2)^{1,5}$. D. $I_2 = I_1(d_1/d_2)^{0,5}$.

Câu 10. Một máy phát điện xoay chiều ba pha mắc hình sao có điện áp hiệu dụng pha 100 V. Tải tiêu thụ mắc hình sao gồm điện trở 100 Ω ở pha 1 và pha 2, tụ điện có dung kháng 100 Ω ở pha 3. Dòng điện hiệu dụng trong dây trung hoà nhận giá trị nào sau đây?

A. √2 A. B. 1 A. C. 0. D. 2 A.

Câu 11. Một mạch điện xoay chiều nối tiếp gồm tụ điện có điện dung C, điện trở thuần R và cuộn dây có độ tự cảm L có điện trở thuần r. Dùng vôn kế có điện trở rất lớn lần lượt đo hai đầu điện trở, hai đầu cuộn dây và hai đầu đoạn mạch thì số chỉ lần lượt là 50 V, $30\sqrt{2}$ V và 80 V. Biết điện áp tức thời trên cuộn dây sớm pha hơn dòng điện là π/4. Điện áp hiệu dụng trên tụ là

A. 30 V. B. 30√2 V. C. 60 V. D. 20 V.

Câu 12. Một đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần L và tụ điện C mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch trên điện áp $u = U_0\cos\omega t$, với ω có giá trị thay đổi còn U_0 không đổi. Khi $\omega = \omega_0$ thì điện áp hiệu dụng trên R cực đại. Khi $\omega = \omega_1$ thì điện áp hiệu dụng trên C cực đại. Khi ω chỉ thay đổi từ giá trị ω_0 đến giá trị ω_1 thì điện áp hiệu dụng trên L

A. tăng rồi giảm. B. luôn tăng. C. giảm rồi tăng. D. luôn giảm.

Câu 13. Đặt một điện áp $u = 120\sqrt{2}.\cos2\pi ft$ (V), (t đo bằng giây) vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở 80 Ω, cuộn dây có điện trở thuần 2 Ω có độ tự cảm 0,2/π H và một tụ điện có điện dung C = 1/π mF. Khi chỉ thay đổi f thì thấy điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây nối tiếp với tụ điện C

A. đạt giá trị cực tiểu là 20 V.
B. đạt giá trị cực đại là 20 V.
C. tăng khi f tăng.
D. luôn luôn không đổi và bằng 120V.

Câu 14. Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm và 2 tụ điện nối tiếp $C_1 = 2C_2 = 3$ μF. Biết hiệu điện thế trên tụ C_1 và cường độ dòng điện đi qua cuộn dây ở thời điểm t_1 và t_2 có giá trị tương ứng là: $\sqrt{3}$ V; 1,5 mA và $\sqrt{2}$ V; $1,5\sqrt{2}$ mA. Tính độ tự cảm L của cuộn dây.

A. 0,3 H. B. 3 H. C. 4 H. D. 0,4 H.

Câu 15. Nếu mắc điện áp $u = 100\cos\omega t$ V vào hai đầu cuộn thuần cảm L thì biên độ dòng điện tức thời là 0,4 A. Nếu mắc điện áp trên vào hai đầu tụ điện C thì biên độ dòng điện tức thời 2,5 A. Mắc L và C thành mạch dao động LC. Nếu điện áp cực đại hai đầu tụ 0,1 V thì dòng cực đại qua mạch là.

A. 5 A. B. 1 mA. C. 10 A. D. 15 A.

Câu 16. Một mạch dao động lý tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Lúc đầu tụ đã được cung cấp năng lượng cho mạch bằng cách ghép tụ vào nguồn không đổi có suất điện động 2 V. Biểu thức năng lượng từ trong cuộn cảm có dạng $W_L = 20.\sin^2\omega t$ (nJ). Điện dung của tụ là

A. 20 nF. B. 40 nF. C. 25 nF. D. 10 nF.

Câu 17. Một mạch dao động LC lí tưởng đang hoạt động, cuộn dây có độ tự cảm 5 mH. Khi điện áp giữa hai đầu cuộn cảm 1,2 V thì cường độ dòng điện trong mạch bằng 1,8 mA. Còn khi điện áp giữa hai đầu cuộn cảm bằng 0,9 V thì cường độ dòng điện trong mạch bằng 2,4 mA. Điện dung của tụ và năng lượng điện từ là

A. 20 nF và $2,25.10^{-8}$ J.
B. 20 nF và 5.10^{-10} J.
C. 10 nF và 25.10^{-10} J.
D. 10 nF và 3.10^{-10} J.

Câu 18. Một vật dao động điều hòa trong 5/6 chu kì đầu tiên đi từ điểm M có li độ $x_1 = -3$ cm đến điểm N có li độ $x_2 = 3$ cm. Tìm biên độ dao động.

A. 6 cm. B. 8 cm. C. 9 cm. D. 12 cm.

Câu 19. Một chất điểm đang dao động điều hoà trên một đoạn thẳng xung quanh vị trí cân bằng O. Gọi M, N là hai điểm trên đường thẳng cùng cách đều O. Biết cứ 0,05 s thì chất điểm lại đi qua các điểm M, O, N và tốc độ của nó lúc đi qua các điểm M, N là 20π cm/s. Biên độ A bằng

A. 4 cm. B. 6 cm. C. $4\sqrt{2}$ cm. D. $4\sqrt{3}$ cm.

Câu 20. Một vật dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Biết trong một chu kì khoảng thời gian để tốc độ dao động không nhỏ hơn π (m/s) là 1/15 (s). Tính tần số dao động của vật.

A. 6,48 Hz. B. 39,95 Hz. C. 6,25 Hz. D. 6,36 Hz.

Câu 21. Hai chất điểm cùng thực hiện dao động điều hòa trên cùng một trục Ox (O là vị trí cân bằng) có cùng biên độ A nhưng có tần số lần lượt là $f_1 = 3$ Hz và $f_2 = 6$ Hz. Lúc đầu, cả hai chất điểm đều qua li độ A/2 theo chiều âm. Thời điểm lần đầu tiên các chất điểm đó gặp nhau là

A. t = 2/27 s. B. t = 1/3 s. C. t = 1/9 s. D. t = 1/27 s.

Câu 22. Một chất điểm tham gia đồng thời hai dao động điều hòa trên cùng trục Ox có phương trình: $x_1 = 4\cos(\omega t + \pi/3)$ cm, $x_2 = 3\cos(\omega t + \varphi_2)$ cm. Phương trình dao động tổng hợp $x = 5\cos(\omega t + \varphi)$ cm. Giá trị $\cos(\varphi - \varphi_2)$ bằng

A. $0,5\sqrt{3}$. B. 0,6. C. 0,5. D. 0,8.

Câu 23. Một sóng có tần số 500 Hz có tốc độ lan truyền 360 m/s. Hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng phải cách nhau một khoảng là bao nhiêu để giữa chúng có độ lệch pha bằng π/3 rad.

A. 0,6 m. B. 2 m. C. 0,23 m. D. 0,12 m.

Câu 24. Sóng ngang có tần số 20 Hz truyền trên mặt nước với tốc độ 2 m/s. Trên một phương truyền sóng đến điểm M rồi mới đến N cách nó 21,5 cm. Tại thời điểm t, điểm N hạ xuống thấp nhất thì sau thời gian ngắn nhất bao nhiêu thì điểm M sẽ hạ xuống thấp nhất?

A. 0,03 s. B. 0,0425 s. C. 3/400 s. D. 3/80 s.

Câu 25. Sóng dừng trên dây thép dài 1,2 m hai đầu P, Q cố định, được kích thích bởi nam châm điện. Nút A cách bụng B liền kề là 10 cm và I là trung điểm của AB. Biết khoảng thời gian giữa 2 lần liên tiếp I và B có cùng li độ là 0,01 (s). Tính tần số của dòng điện và tốc độ truyền sóng trên dây.

A. 25 Hz và 50 m/s.
B. 50 Hz và 50 m/s.
C. 50 Hz và 20 m/s.
D. 25 Hz và 20 m/s.

Câu 26. Nguồn điểm S phát sóng âm đẳng hướng ra không gian. 3 điểm S, A, B nằm trên 1 phương truyền sóng (A, B cùng phía so với S, AB = 61,2 m). Điểm M là trung điểm của AB cách S một khoảng 50 m có cường độ âm 1 W/m². Năng lượng của sóng âm giới hạn bởi 2 mặt cầu tâm S đi qua A và B, biết vận tốc truyền âm trong không khí là 340 m/s và môi trường không hấp thụ âm. Lấy π = 3,14.

A. 5256 (J). B. 525,6 (J). C. 5652 (J). D. 565,2 (J).

Câu 27. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Biết lò xo nhẹ có độ cứng 50 (N/m), vật nhỏ dao động có khối lượng m = 0,4 (kg) và lấy gia tốc trọng trường g = 10 (m/s^2). Người ta đặt nhẹ nhàng lên m một gia trọng $\Delta m = 0,2$ (kg) thì cả hai cùng dao động điều hoà với biên độ 10 cm. Khi vật ở dưới vị trí cân bằng 6 cm, áp lực của Δm lên m là

A. 0,4 N. B. 0,5 N. C. 0,25 N. D. 1 N.

Câu 28. Khi êlectron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được xác định bởi công thức $E_n = -13,6/n^2$ (eV) (với n = 1, 2, 3,…). Khi êlectron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng N về quỹ đạo dừng L thì nguyên tử phát ra phôtôn có bước sóng λ_1. Khi êlectron chuyển từ quỹ đạo dừng O về quỹ đạo dừng M thì nguyên tử phát ra phôtôn có bước sóng λ_2. Mối liên hệ giữa hai bước sóng λ_1 và λ_2 là

A. $25\lambda_2 = 36\lambda_1$. B. $6\lambda_2 = 5\lambda_1$. C. $256\lambda_2 = 675\lambda_1$. D. $675\lambda_2 = 256\lambda_1$.

Câu 29. Biết khối lượng và điện tích của electron lần lượt là $9,1.10^{-31}$ (kg) và $-1,6.10^{-19}$ (C). Dùng màn chắn tách ra một chùm hẹp các electron quang điện có động năng $0,5.10^{-19}$ J và hướng nó vào một từ trường đều cảm ứng từ $6,1.10^{-4}$ (T) vuông góc với phương tốc độ ban đầu của electron. Xác định bán kính quỹ đạo electron đi trong từ trường.

A. 6 cm. B. 5 cm. C. 3 cm. D. 0,3 cm.

Câu 30. Khi êlectron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được xác định bởi công thức $E_n = -13,6/n^2$ (eV) (với n = 1, 2, 3,…). Khi êlectron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng N về quỹ đạo dừng L thì nguyên tử phát ra phôtôn có bước sóng λ_1. Khi êlectron chuyển từ quỹ đạo dừng O về quỹ đạo dừng M thì nguyên tử phát ra phôtôn có bước sóng λ_2. Mối liên hệ giữa hai bước sóng λ_1 và λ_2 là

A. $25\lambda_2 = 36\lambda_1$. B. $6\lambda_2 = 5\lambda_1$. C. $256\lambda_2 = 675\lambda_1$. D. $675\lambda_2 = 256\lambda_1$.

Câu 31. Trong thí nghiệm giao thoa lâng, thực hiện đồng thời với hai bức xạ đơn sắc khoảng vân lần lượt: 1,35 mm và 2,25 mm. Tại điểm M trên màn cách vân trung tâm một đoạn b cả hai bức xạ đều cho vân tối tại đó. Hỏi b chỉ có thể nhận giá trị nào trong các giá trị sau?

A. 3,75 mm. B. 5,75 mm. C. 6,75 mm. D. 10,125 mm.

Câu 32. Trong thí nghiệm Y–âng về giao thoa ánh sáng, cho khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, từ 2 khe đến màn là 1 m, ta chiếu vào 2 khe đồng thời bức xạ $\lambda_1 = 0,5$ μm và λ_2, giao thoa trên màn người ta đếm được trong bề rộng L = 3,0 mm có tất cả 9 cực đại của λ_1 và λ_2 trong đó có 3 cực đại trùng nhau, biết 2 trong số 3 cực đại trùng ở 2 đầu. Giá trị λ_2 là

A. 0,60 μm. B. 0,75 μm. C. 0,54 μm. D. 0,57 μm.

Câu 33. Thí nghiệm giao thoa Y–âng khoảng cách hai khe 0,6 mm. Khoảng cách từ khe S đến mặt phẳng hai khe 80 cm. Giao thoa với ánh sáng đơn sắc có 0,6 μm. Cho khe S dịch chuyển theo phương song song với màn một đoạn tối thiểu bằng bao nhiêu để vị trí của vân sáng trung tâm ban đầu chuyển thành vân tối.

A. 1 mm. B. 0,8 mm. C. 0,6 mm. D. 0,4 mm.

Câu 34. Biết khối lượng của electron $9,1.10^{-31}$ (kg) và tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ (m/s). Động năng của một electron có tốc độ 0,99c là

A. $8,2.10^{-14}$ J B. $1,267.10^{-14}$ J C. $1,267.10^{-15}$ J D. $4,987.10^{-13}$ J

Câu 35. Xét phản ứng ${}_6C^{12} + \gamma \rightarrow 3\alpha$, lượng tử γ có năng lượng 4,7895 MeV và hạt ${}_6C^{12}$ trước phản ứng đứng yên. Cho biết $m_C = 12u$; $m_\alpha = 4,0015u$; $1uc^2 = 931$ MeV. Nếu các hạt hêli có cùng động năng thì động năng mỗi hạt hêli là

A. 0,56 MeV. B. 0,44 MeV. C. 0,6 MeV. D. 0,2 MeV.

Câu 36. Bắn hạt α có động năng 4 (MeV) vào hạt nhân nitơ ${}_7N^{14}$ đứng yên, xẩy ra phản ứng hạt nhân: $\alpha + {}_7N^{14} \rightarrow {}_8O^{17} + p$. Biết động năng của hạt prôtôn là 2,09 (MeV) và hạt prôtôn chuyển động theo hướng hợp với hướng chuyển động của hạt α một góc 60^0. Coi khối lượng xấp xỉ bằng số khối. Xác định năng lượng của phản ứng tỏa ra hay thu vào.

A. Phản ứng toả năng lượng 2,1 MeV. B. Phản ứng thu năng lượng 1,2 MeV.

C. Phản ứng toả năng lượng 1,2 MeV. D. Phản ứng thu năng lượng 2,1 MeV.

Câu 37. Radi ${}_{88}Ra^{224}$ là chất phóng xạ anpha, lúc đầu có 10^{13} nguyên tử chưa bị phân rã. Các hạt He thoát ra được hứng lên một bản tụ điện phẳng có điện dung 1 μF, bản còn lại nối đất. Giả sử mỗi hạt anpha sau khi đập vào bản tụ, sau đó thành một nguyên tử heli. Sau hai chu kì bán rã hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng

A. 12 V. B. 1,2 V. C. 2,4 V. D. 24 V.

Câu 38. Khi một chùm ánh sáng đơn sắc truyền từ nước ra không khí thì tần số không đổi, bước sóng

A. tăng, tốc độ truyền ánh sáng tăng.

B. giảm, tốc độ truyền ánh sáng không đổi.

C. giảm, tốc độ truyền ánh sáng tăng.

D. tăng, tốc độ truyền ánh sáng không đổi.

Câu 39. Chọn phát biểu đúng.

A. Ánh sáng đơn sắc có bước sóng thay đổi khi đi qua các môi trường trong suốt khác nhau.

B. Chiết suất của một môi trường trong suốt đối với ánh sáng đơn sắc khác nhau thì khác nhau. Chiết suất của một trường càng lớn thì ánh sáng có tần số càng nhỏ.

C. Trong chân không, tần số của ánh sáng đỏ và tần số của ánh sáng tím là như nhau.

D. Ánh sáng đơn sắc khi truyền từ môi trường này sang môi trường khác thì màu sắc của nó thay đổi.

Câu 40. Một con lắc đơn gồm vật nhỏ dao động có khối lượng M đang đứng yên ở vị trí cân bằng thì một vật nhỏ có khối lượng bằng nó chuyển động theo phương ngang với tốc độ 20π (cm/s) đến va chạm đàn hồi với nó. Sau va chạm con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc là α_{max} và chu kì 1 (s). Lấy gia tốc trọng trường π^2 (m/s^2). Giá trị α_{max} là

A. 0,05 (rad). B. 0,4 (rad). C. 0,1 (rad). D. 0,12 (rad).

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41. Hai nguồn phát sóng đặt tại hai điểm A, B cách nhau 10,4 cm (nguồn A sớm pha hơn nguồn B là π/2), cùng tần số là 20 Hz cùng biên độ là 5 cm với bước sóng 2 cm. Số điểm có biên độ $5\sqrt{2}$ cm trên đường nối hai nguồn là

A. 19. B. 21. C. 22. D. 20.

Câu 42. Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định chu kì T và bước sóng λ. Trên dây, A là một điểm nút, B là một điểm bụng gần A nhất, C là trung điểm của AB. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ dao động của phần tử tại B bằng biên độ dao động của phần tử tại C là

A. T/4. B. T/6. C. T/3. D. T/8.

Câu 43. Theo thuyết photon về ánh sáng thì

A. năng lượng của mọi photon đều bằng nhau.

B. năng lượng của một photon của một ánh sáng đơn sắc tỉ lệ nghịch với bước sóng của ánh sáng đó.

C. tốc độ của hạt photon giảm dần khi nó đi xa dần nguồn ánh sáng.

D. năng lượng của photon trong chân không giảm đi khi nó đi xa dần nguồn sáng.

Câu 44. Ánh sáng lân quang là ánh sáng

A. được phát ra bởi các chất rắn, chất lỏng và chất khí.

B. có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng kích thích.

C. được phát ra khi một chất rắn bị nung nóng.

D. có thể tồn tại trong thời gian dài hơn 10^{-8} s sau khi ánh sáng kích thích.

Câu 45. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng, khi hai nguồn kết hợp cùng pha thì vân sáng trung tâm trên màn nằm cách đều hai nguồn. Nếu làm cho hai nguồn kết hợp lệch pha nhau thì vân sáng chính giữa sẽ

A. xê dịch về phía nguồn trễ pha hơn.

B. xê dịch về phía nguồn sớm pha hơn.

C. không còn vân giao thoa nữa.

D. vẫn nằm giữa trường giao thoa.

Câu 46. Một con lắc đơn, quả cầu làm bằng chất có khối lượng riêng D, dao động điều hòa trong chân không. Nếu đưa ra không khí (không khí có khối lượng riêng d = D/500) thì chu kì dao động điều hòa tăng hay giảm bao nhiêu phần trăm? Bỏ qua mọi ma sát.

A. giảm 0,1%. B. tăng 0,1%. C. tăng 0,5%. D. giảm 0,5%.

Câu 47. Một con lắc lò xo, dao động tắt dần chậm theo phương ngang do lực ma sát nhỏ. Khi vật dao động dừng lại thì lúc này

A. lò xo không biến dạng.

B. lò xo bị nén.

C. lò xo bị dãn.

D. lực đàn hồi của lò xo có thể không triệt tiêu.

Câu 48. Một cuộn dây có điện trở thuần 30 (Ω) có độ tự cảm 0,4/π (H) mắc vào nguồn điện xoay chiều có tần số góc 150π (rad/s) thì cường độ hiệu dụng dòng điện qua mạch là 2 A. Điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây là

A. $60\sqrt{5}$ V. B. 100 V. C. 150 V. D. $75\sqrt{2}$ V.

Câu 49. Nếu mạch điện xoay chiều có đủ 3 phần tử: điện trở R, cuộn dây thuần cảm có cảm kháng Z_L, tụ điện có dung kháng Z_C mắc nối thì tổng trở của đoạn mạch

A. không thể nhỏ hơn điện trở thuần R.

B. không thể nhỏ hơn cảm kháng Z_L.

C. luôn bằng tổng $Z = R + Z_L + Z_C$.

D. không thể nhỏ hơn dung kháng Z_C.

Câu 50. Một nam châm điện dùng dòng điện xoay chiều có chu kì 62,5 (μs). Nam châm tác dụng lên một lá thép mỏng làm cho lá thép dao động điều hòa và tạo ra sóng âm. Sóng âm do nó phát ra truyền trong không khí là:

A. Âm mà tai người có thể nghe được B. Sóng ngang

C. Hạ âm D. Siêu âm

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 51. Tất cả các hành tinh đều quay quanh Mặt Trời theo cùng một chiều được giải thích như sau : Trong quá trình hình thành hệ Mặt Trời có:

A. sự bảo toàn vận tốc (Định luật 1 Newton)

B. Sự bảo toàn động lượng

C. Sự bảo toàn momen động lượng

D. Sự bảo toàn năng lượng

Câu 52. Một đĩa tròn đồng chất đang quay đều quanh trục vuông góc với mặt đĩa và đi qua tâm của đĩa với tốc độ góc ω_1. Tác dụng lên đĩa 1 momen lực hãm. Đĩa quay chậm dần đều và có tốc độ góc ω_2 sau khi đã quay được 1 góc Δφ. Tính thời gian từ lúc chịu tác dụng của momen hãm đến khi có tốc độ góc ω_2.

A. $4\Delta\varphi/(\omega_1 + \omega_2)$ B. $2\Delta\varphi/(\omega_1 + \omega_2)$ C. $\Delta\varphi/(\omega_1 + \omega_2)$ D. $0,5\Delta\varphi/(\omega_1 + \omega_2)$

Câu 53. Một đĩa mỏng phẳng đồng chất có thể quay được xung quanh một trục đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa. Tác dụng vào đĩa một momen lực 960 Nm không đổi, đĩa chuyển động quay quanh trục với gia tốc góc 3 rad/s^2. Momen quán tính của đĩa đối với trục quay đó là:

A. I = 160 kgm^2 B. I = 180 kgm^2 C. I = 240 kgm^2 D. I = 320 kgm^2

Câu 54. Một bánh xe chịu tác dụng của mômen lực M_1 không đổi. Trong 5 s đầu tốc độ góc biến đổi từ 0 đến 10 rad/s. Ngay sau đó M_1 ngừng tác dụng bánh xe ngừng hẳn sau 50 s. Giả sử mômen của lực ma sát không đổi trong suốt quá trình quay. Số vòng quay tổng cộng là

A. 50,6 vòng B. 29,5 vòng C. 45 vòng D. 43,8 vòng

Câu 55. Chọn câu **sai.** Theo thuyết Big Bang

A. Vũ trụ đang giãn nở, tốc độ lùi xa của một thiên hà tỉ lệ với khoảng cách d giữa thiên hà đó và chúng ta.

B. Bức xạ nền của vũ trụ, phát ra từ mọi phía trong không trung, tương ứng với bức xạ nhiệt của vật ở 5K.

C. Sau thời điểm Plăng vũ trụ giãn nở rất nhanh, nhiệt độ giảm dần.

D. Vũ trụ hiện nay có tuổi khoảng 14 tỉ năm.

Câu 56. Chọn phương án **sai**.

A. Các nhóm thiên hà tập hợp thành Siêu nhóm thiên hà hay Đại thiên hà.

B. Siêu nhóm thiên hà địa phương có tâm nằm ở nhóm Trinh Nữ.

C. Nhóm thiên hà địa phương chúng ta là Nhóm lớn nhất trong Siêu nhóm thiên hà địa phương.

D. Nhóm thiên hà địa phương chúng ta nằm trong Siêu nhóm thiên hà địa phương.

Câu 57. Chiếu một chùm sáng có cường độ I_0 vào môi trường vật chất có bề dày d, có hệ số hấp thụ α sao cho dα = 0,693 (≈ ln2), sau khi đi qua chùm sáng có cường độ là

A. I_0/e B. $I_0/\ln2$ C. $I_0/2$ D. $I_0\ln2$

Câu 58. Khối lượng của hạt electrôn chuyển động lớn gấp hai lần khối lượng của nó khi đứng yên. Tìm động năng của hạt. Biết khối lượng của electron $9,1.10^{-31}$ (kg) và tốc độ ánh sáng trong chân không 3.10^8 (m/s).

A. $8,2.10^{-14}$ J B. $8,7.10^{-14}$ J C. $8,2.10^{-16}$ J D. $8,7.10^{-16}$ J

Câu 59. Cho biết khối lượng của êlectron và của pôzitôn đều bằng 0,511 (MeV/c^2). Hai phôtôn có năng lượng đều bằng 1,8 (MeV) chuyển động ngược chiều nhau và sản sinh ra một cặp êlectron – pôzitôn. Động năng của êlectron là

A. 1,152MeV B. 2,176MeV C. 1,289MeV D. 1,269MeV

Câu 60. Hạt nhân càng bền vững khi có

A. năng lượng liên kết càng lớn B. số nuclôn càng nhỏ

C. số nuclôn càng lớn D. năng lượng liên kết riêng càng lớn

BẢNG ĐÁP ÁN

1C	2B	3B	4A	5A	6D	7C	8D	9A	10A
11A	12D	13A	14C	15B	16D	17A	18A	19B	20D
21A	22B	23D	24B	25D	26C	27D	28C	29D	30C
31D	32B	33D	34D	35D	36B	37C	38A	39A	40B
41B	42A	43A	44D	45A	46B	47D	48A	49A	50D
51C	52B	53D	54D	55B	56C	57C	58A	59C	60D

HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

Câu 1.

$$F_{hp}=m\omega^2 s=m\frac{g}{l}\alpha l=m\frac{g}{4}\alpha_{max}=0,025N$$

Câu 2.

$$N=\frac{A}{\Delta A}=\frac{kA}{4F_c}=\frac{\frac{mg}{l}l\alpha_{max}}{4F_c}=\frac{mg\alpha_{max}}{4F_c}=\frac{1000.0,1}{4}=25$$

Số lần qua vị trí cân bằng là 25.2 = 50

Câu 3.

$$\frac{t_{nén}}{t_{dãn}}=\frac{\frac{T}{\pi}\arccos\frac{\Delta l_0}{A}}{T-\frac{T}{\pi}\arccos\frac{\Delta l_0}{A}}=\frac{\arccos\frac{1}{2}}{\pi-\arccos\frac{1}{2}}=\frac{1}{2}$$

Câu 4.

$$i=I_0\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{4}\right)=\frac{I_0}{\sqrt2}$$

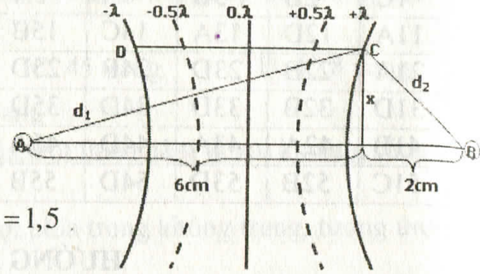
$$\Rightarrow\left[\begin{array}{l}100\pi t+\frac{\pi}{4}=\frac{\pi}{4}+k.2\pi\Rightarrow t=k\frac{1}{50}(s)\,(k=0,1,2...)\\ 100\pi t+\frac{\pi}{4}=-\frac{\pi}{4}+n.2\pi\Rightarrow t=-\frac{1}{200}+n\frac{1}{50}(s)\,(n=1,2...)\end{array}\right.$$

Câu 6.

$$\left.\begin{cases}i=I_0\cos\omega t\\ u=U_0\cos(\omega t+\varphi)=\frac{U_0}{2}\\ u=U_{0L}\cos\left(\omega t+\frac{\pi}{2}\right)=\frac{U_{0L}}{2}\end{cases}\right\}\Rightarrow\begin{cases}(\omega t+\varphi)=-\frac{\pi}{3}\\ \left(\omega t+\frac{\pi}{2}\right)=\frac{\pi}{3}\end{cases}\Rightarrow\varphi=-\frac{\pi}{6}<0:u\ \text{trễ hơn}\ i$$

Câu 7. $T_{th} = T \Rightarrow \frac{\Delta S}{v} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow v = 11,4(m/s) = 41(km/h)$

Câu 8.



$$\begin{cases} d_1 = \sqrt{6^2 + x^2} \\ d_2 = \sqrt{2^2 + x^2} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{d_1 - d_2 = \lambda = \frac{v}{f} = 1,5} \sqrt{6^2 + x^2} - \sqrt{2^2 + x^2} = 1,5$$

$$\Rightarrow x \approx 9,7(cm)$$

Câu 9. $$\begin{cases} Q = k\pi d_1 l = R_1 I_1^2 t = \rho\frac{4l}{\pi d_1^2} I_1^2 t \\ Q = k\pi d_2 l = R_2 I_2^2 t = \rho\frac{4l}{\pi d_2^2} I_2^2 t \end{cases} \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \frac{d_1^2}{d_2^2}\frac{I_2^2}{I_1^2} \Rightarrow I_2 = I_1\left(\frac{d_2}{d_1}\right)^{1,5}$$

Câu 10.

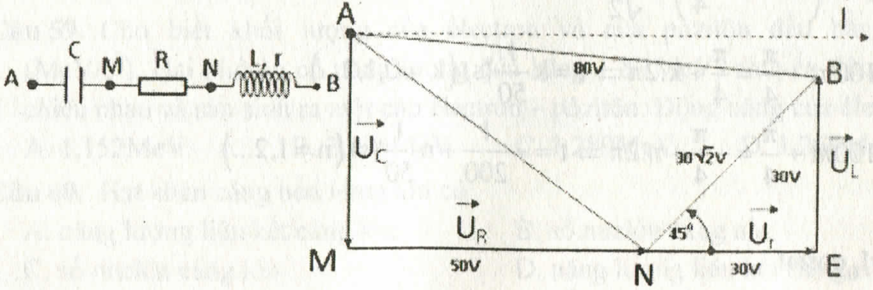
$$i_{th} = i_1 + i_2 + i_3$$

$$= \frac{u_1}{R} + \frac{u_2}{R} + \frac{u_3}{\overline{Z}_C} = \frac{100\sqrt{2}}{100} + \frac{100\sqrt{2}\angle 120}{100} + \frac{100\sqrt{2}\angle -120}{-100i} = 2\angle 15$$

$$\Rightarrow I_{th} = \sqrt{2}(A)$$

Câu 11.

$$\begin{cases} \Delta AMB \textit{ là tam giác vuơng cân tại } E \\ \Rightarrow NE = EB = 30V \Rightarrow ME = MN + NE = 80V = AB \\ \Rightarrow \textit{Tứ giác AMNB là h ì nh ch ữ nhật} \Rightarrow U_C = AM = EB = 30(V) \end{cases}$$



Câu 12.

$$\underbrace{\omega_1}_{\textit{làm cho } U_{C\max}} < \omega_{ch} < \underbrace{\omega_2}_{\textit{làm cho } U_{L\max}}$$

Câu 13.

$$U_{LrC} = I.\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2} = U\frac{\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{\sqrt{(r+R)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \min$$

$$= U\frac{\sqrt{r^2 + 0^2}}{\sqrt{(r+R)^2 + 0^2}} = U\frac{r}{r+R} = 20(V)$$

Câu 14.

$$\begin{cases} C_1 nt C_2 \Rightarrow \begin{cases} C = \frac{C_1C_2}{C_1 + C_2} = \frac{3.1,5}{3+1,5} = 1(\mu F) \\ q = q_1 = q_2 \Rightarrow Cu = C_1u_1 = C_2u_2 \Rightarrow \frac{Cu^2}{2} = \frac{C_1^2u_1^2}{2C} = \frac{3^2.10^{-6}}{2}u_1^2 \end{cases} \\ W = \frac{Cu^2}{2} + \frac{Li^2}{2} = \frac{Cu'^2}{2} + \frac{Li'^2}{2} \\ \Rightarrow 3^2.10^{-6}.3 - 3^2.10^{-6}.2 = L(1,5^2.2.10^{-6} - 1,5^2.10^{-6}) \Rightarrow L = 4(H) \end{cases}$$

Câu 15.

$$\begin{cases} \omega L = \frac{U_0}{I_{01}}; \frac{1}{\omega C} = \frac{U_0}{I_{02}} \Rightarrow \frac{L}{C} = \frac{U_0^2}{I_{01}I_{02}} \\ W = \frac{LI_0^2}{2} = \frac{CU_0^2}{2} \Rightarrow I_0 = U'_0\sqrt{\frac{C}{L}} = U'_0\sqrt{\frac{I_{01}I_{02}}{U_0^2}} = \frac{U'_0}{U_0}\frac{1}{\sqrt{I_{01}I_{02}}} = 10^{-3} A \end{cases}$$

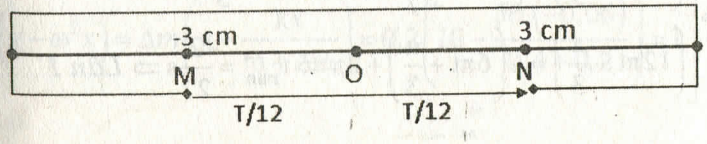
Câu 16.

$$\begin{cases} U_0 = 2(V); W_{L\max} = 20.10^{-9}(J) \\ W_{L\max} = W = \frac{CU_0^2}{2} \Rightarrow C = \frac{2W}{U_0^2} = \frac{2.20.10^{-9}}{2^2} = 10^{-8}(F) \end{cases}$$

Câu 17.

$$\begin{cases} W = \frac{Cu_1^2}{2} + \frac{Li_1^2}{2} \\ W = \frac{Cu_2^2}{2} + \frac{Li_2^2}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W - \frac{1,2^2}{2}C = \frac{5.10^{-3}.(1,8.10^{-3})^2}{2} \\ W - \frac{0,9^2}{2}C = \frac{5.10^{-3}.(2,4.10^{-3})^2}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W = 2,25.10^{-8}(J) \\ C = 20.10^{-8}(F) \end{cases}$$

Câu 18.



$$\Delta t=\frac{1}{2}\left(T-\frac{5T}{6}\right)=\frac{T}{12}\Rightarrow x_1=A\sin\frac{2\pi}{T}\Delta t$$

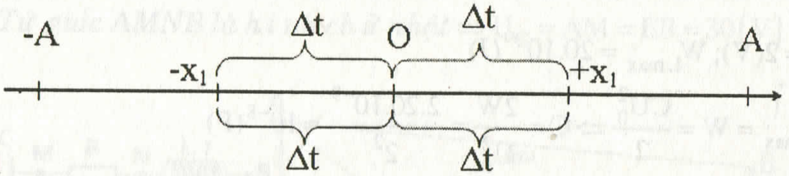
$$\Rightarrow 3=A\sin\frac{2\pi}{T}\frac{T}{12}\Rightarrow A=6(cm)$$

Câu 19.

$$\begin{cases}\dfrac{T}{6}=0,05\Rightarrow T=0,3s\Rightarrow\omega=\dfrac{2\pi}{T}=\dfrac{20\pi}{3}(rad/s)\\ |x|=\dfrac{A\sqrt{3}}{2}\Rightarrow|v|=\dfrac{\omega A}{2}\Rightarrow 20\pi=\dfrac{\frac{20\pi}{3}A}{2}\Rightarrow A=6(cm)\end{cases}$$

Câu 20.

$$\begin{cases}\textit{Để tốc độ lớn hơn } |v_1|=\pi\ m/s \textit{ thì vật phải ở trong khoảng}\\ x=-x_1 \textit{ đến } x=+x_1\\ \left.\begin{array}{l}x_1^2+\dfrac{v_1^2}{\omega^2}=A^2\Rightarrow\left(\dfrac{x_1}{A}\right)^2+\dfrac{100\pi^2}{\omega^2}=1\\ 4\dfrac{\arcsin\frac{x_1}{A}}{\omega}=\dfrac{1}{15}\Rightarrow\arcsin\dfrac{x_1}{A}=\dfrac{\omega}{60}\Rightarrow\dfrac{x_1}{A}=\sin\dfrac{\omega}{60}\end{array}\right\}\\ \Rightarrow\begin{cases}\sin^2\dfrac{\omega}{60}+\dfrac{100\pi^2}{\omega^2}=1\Rightarrow\omega=39,95(rad/s)\\ f=\dfrac{\omega}{2\pi}\approx 6,36(Hz)\end{cases}\end{cases}$$



Câu 21

$$\begin{cases}x_1=A\cos\left(6\pi t+\dfrac{\pi}{3}\right)\\ x_2=A\cos\left(12\pi t+\dfrac{\pi}{3}\right)\end{cases}$$

$$\xrightarrow{x_1=x_2}\left[\begin{array}{l}\left(12\pi t+\dfrac{\pi}{3}\right)=\left(6\pi t+\dfrac{\pi}{3}\right)+2\pi\Rightarrow t_{min}=\dfrac{1}{3}s\Rightarrow \textit{Lần 2}\\ \left(12\pi t+\dfrac{\pi}{3}\right)=-\left(6\pi t+\dfrac{\pi}{3}\right)+2\pi\Rightarrow t_{min}=\dfrac{2}{27}s\Rightarrow \textit{Lần 1}\end{array}\right.$$

Câu 22.

$$\vec{A}=\vec{A}_1+\vec{A}_2\Rightarrow\vec{A}_1=\vec{A}-\vec{A}_2\Rightarrow A_1^2=A^2+A_2^2-2AA_2\cos(\varphi-\varphi_2)$$

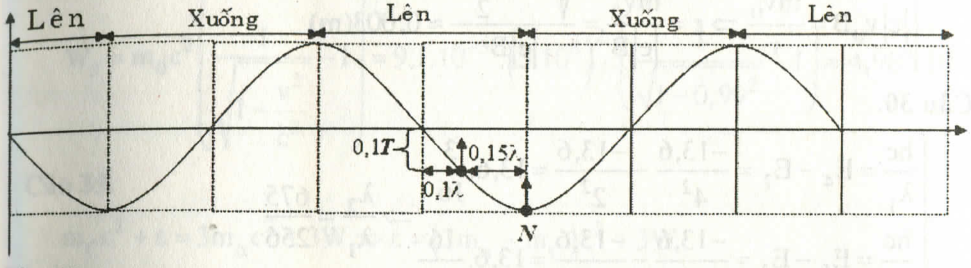
$$\Rightarrow 16=25+9-2.5.3\cos(\varphi-\varphi_2)\Rightarrow\cos(\varphi-\varphi_2)=0,6$$

Câu 23.

$$\Delta\varphi=\frac{2\pi d}{\lambda}=\frac{2\pi df}{v}=\frac{\pi}{3}\Rightarrow d=\frac{v}{6f}=0,12(m)$$

Câu 24.

$$\begin{cases}\lambda=\dfrac{v}{f}=10cm;T=\dfrac{1}{f}=0,05s\\ MN=21,5cm=2,15\lambda=2\lambda+0,15\lambda\Rightarrow\Delta t=0,1T+0,75T=0,0425s\end{cases}$$

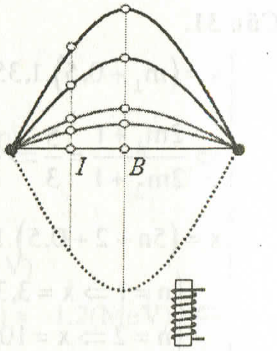


Câu 25.

$$\frac{\lambda}{4}=10(cm)\Rightarrow\lambda=0,4(m);p\Delta t=\frac{T}{2}=0,01(s)$$

$$\Rightarrow T=0,02(s);v=\frac{\lambda}{T}=\frac{0,4}{0,02}=20(m/s)$$

$$f=\frac{1}{T}=50Hz\Rightarrow f_d=\frac{f}{2}=25Hz$$



Câu 26.

$$\begin{cases}I=\dfrac{P}{4\pi r^2}\Rightarrow P=4\pi r^2.I=4\pi.50^2.1=\pi.10^4W\\ t=\dfrac{AB}{v}=\dfrac{61,2}{340}=0,18s\Rightarrow\Delta A=P.t=\pi.10^4.0,18=5652J\end{cases}$$

Câu 27.

$$\begin{cases}\textit{Tại vị trí cao nhất, gia tốc có độ lớn không lớn hơn } g:\\ g\ge\omega^2A=\dfrac{k}{m+\Delta m}A\Rightarrow A\le 0,12m\\ \textit{Tại } x=2cm\textit{, áp lực } \Delta m \textit{ lên } m:\\ Q=\Delta m\left(g-\omega^2x\right)=\Delta m\left(g-\dfrac{kx}{m+\Delta m}\right)=0,2\left(10-\dfrac{50.(-0,06)}{0,4+0,2}\right)=1\end{cases}$$

Câu 28.

$$\begin{cases} \dfrac{hc}{\lambda_1} = E_4 - E_2 = \dfrac{-13,6}{4^2} - \dfrac{-13,6}{2^2} = 13,6.\dfrac{3}{16} \\ \dfrac{hc}{\lambda_2} = E_5 - E_3 = \dfrac{-13,6}{5^2} - \dfrac{-13,6}{3^2} = 13,6.\dfrac{16}{225} \end{cases} \Rightarrow \dfrac{\lambda_2}{\lambda_1} = \dfrac{675}{256}$$

Câu 29.

$$\begin{cases} \text{Vì } \vec{v}_0 \perp \vec{B} \text{ nên lực Lorenxơ đóng vai trò lực hướng tâm làm cho} \\ \text{e chuyển động tròn đều} \\ |e|v_0B = \dfrac{mv_0^2}{r} \Rightarrow r = \dfrac{mv_0}{|e|B} = \dfrac{\sqrt{2m\dfrac{mv_0^2}{2}}}{|e|B} \approx 0,003(m) \end{cases}$$

Câu 30.

$$\begin{cases} \dfrac{hc}{\lambda_1} = E_4 - E_2 = \dfrac{-13,6}{4^2} - \dfrac{-13,6}{2^2} = 13,6.\dfrac{3}{16} \\ \dfrac{hc}{\lambda_2} = E_5 - E_3 = \dfrac{-13,6}{5^2} - \dfrac{-13,6}{3^2} = 13,6.\dfrac{16}{225} \end{cases} \Rightarrow \dfrac{\lambda_2}{\lambda_1} = \dfrac{675}{256}$$

Câu 31.

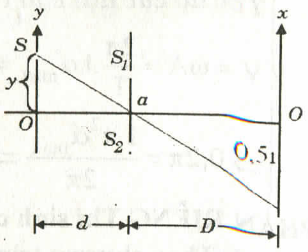
$$\begin{cases} x = (m_1 + 0,5).1,35 = (m_2 + 0,5).2,25\,(mm) \\ \Rightarrow \dfrac{2m_1 + 1}{2m_2 + 1} = \dfrac{5}{3} \Rightarrow \begin{cases} 2m_1 + 1 = 5(2n+1) \Rightarrow m_1 = 5n + 2 \\ 2m_2 + 1 = 3(2n+1) \end{cases} \\ x = (5n + 2 + 0,5).1,35\,(mm) = 6,75n + 3,375\,(mm) \\ \Rightarrow \begin{cases} n = 1 \Rightarrow x = 3,375(mm) \\ n = 2 \Rightarrow x = 10,125(mm) \end{cases} \end{cases}$$

Câu 32.

$$\begin{cases} i_1 = \dfrac{\lambda_1 D}{a} = 0,5mm \\ N_1 = \dfrac{L}{i_1} + 1 = \dfrac{3}{0,5} + 1 = 7; N_2 = \dfrac{L}{i_2} + 1 = \dfrac{3}{i_2} + 1 \\ \text{Số vạch trùng} = \text{Tổng số vân sáng } (N_1 + N_2) \text{ - Tổng số vạch sáng} \\ \Rightarrow 3 = 7 + \dfrac{3}{i_2} + 1 - 9 \Rightarrow i_2 = 0,75(mm) \Rightarrow \lambda_2 = \dfrac{ai_2}{D} = 0,75\mu m \end{cases}$$

Câu 33.

$$\begin{cases} \text{Vân trung tâm dịch tối thiểu một khoảng} \\ \dfrac{i}{2} = \dfrac{\lambda D}{2a} \\ \text{Khe S dịch tối thiểu một khoảng } \dfrac{y}{0,5i} = \dfrac{d}{D} \\ \Rightarrow y = 0,5.\dfrac{d\lambda}{a} = 0,4.10^{-3}\,(m) \end{cases}$$



Câu 34.

$$W_d = m_0c^2\left(\dfrac{1}{\sqrt{1 - \dfrac{v^2}{c^2}}} - 1\right) = 9,1.10^{-31}.(3.10^8)^2.\left(\dfrac{1}{\sqrt{1 - 0,99^2}} - 1\right) \approx 4,987.10^{-13}(J)$$

Câu 35.

$$m_Cc^2 + \varepsilon = 3m_\alpha c^2 + 3W \Rightarrow \varepsilon = (3m_\alpha - m_C)c^2 + 3W$$

$$\Rightarrow 4,7895 = 4,1895 + 3W \Rightarrow W = 0,2(MeV)$$

Câu 36.

$$\begin{cases} m_\alpha \vec{v}_\alpha = m_O \vec{v}_O + m_p \vec{v}_p \\ (m_O v_O)^2 = (m_p v_p)^2 + (m_\alpha v_\alpha)^2 - 2m_n v_n m_\alpha v_\alpha \cos 60^0 \\ \Rightarrow m_O W_O = m_p W_p + m_\alpha W_\alpha - \sqrt{m_p W_p m_\alpha W_\alpha} \\ 17W_O = 1.2,09 + 4.4 - \sqrt{1.2,09.4.4} \Rightarrow W_O \approx 0,72(MeV) \\ \Delta E = W_O + W_p - W_\alpha = 0,72 + 2,09 - 4 = -1,19(MeV) \approx -1,2(MeV) \end{cases}$$

Câu 37.

$$N_\alpha = N_0\left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{T}t}\right) = 10^{13}\left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{T}.2T}\right) = \dfrac{3}{4}10^{13}$$

$$Q = N_\alpha.3,2.10^{-19} = \dfrac{3}{4}10^{13}.3,2.10^{-19} = 2,4.10^{-6}(C) \Rightarrow U = \dfrac{Q}{C} = 2,4(V)$$

Câu 40.

$$\begin{cases} mv_0 = (m + M)V \\ 0,5mv_0^2 = 0,5mv_{cb}^2 + 0,5MV^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V = \dfrac{2m}{m + M}v_0 = v_0 = 0,2\pi(m/s) \\ v_{cb} = \dfrac{m - M}{m + M}v_0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \textit{Tốc độ cực đại của vật dao động sau va chạm:} \\ V = \omega A = \dfrac{2\pi}{T}.l.\alpha_{max} = \dfrac{2\pi}{T}.\dfrac{T^2 g}{4\pi^2}.\alpha_{max} = \dfrac{Tg\alpha_{max}}{2\pi} \\ \Rightarrow 0,2\pi = \dfrac{1.\pi^2\alpha_{max}}{2\pi} \Rightarrow \alpha_{max} = 0,4(rad) \end{cases}$$

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN ***(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):***

Câu 41.

$$\begin{cases} \Delta\varphi = \dfrac{2\pi}{\lambda}(d_1 - d_2) + \dfrac{\pi}{2} = \pi(d_1 - d_2) + \dfrac{\pi}{2} \\ A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\Delta\varphi \\ \Rightarrow \cos\Delta\varphi = 0 \Rightarrow \Delta\varphi = \dfrac{\pi}{2} + k\pi \Rightarrow \pi(d_1 - d_2) + \dfrac{\pi}{2} = \dfrac{\pi}{2} + k\pi \\ d_1 - d_2 = k \xrightarrow{-10,4<d_1-d_2<10,4} -10,4 < k < 10,4 \Rightarrow k = -10,..,10 \\ \Rightarrow \textit{Số điểm có } A = 5\sqrt{2}cm \textit{ là 21} \end{cases}$$

Câu 42. $\Delta x = \dfrac{\lambda}{8} \Rightarrow \Delta t = \dfrac{T}{8} \Rightarrow t_{min} = 2\Delta t = \dfrac{T}{4}$

Câu 46.

$$\frac{T'}{T} = \frac{2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g'}}}{2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g}}} = \sqrt{\frac{g}{g - g.\dfrac{d}{D}}} \approx 1 + \frac{d}{2D} \Rightarrow \frac{T'-T}{T} = \frac{d}{2D} = 0,001 = 0,1\%$$

Câu 48.

$$\begin{cases} Z_L = \omega L = 150\pi.\dfrac{0,4}{\pi} = 60(\Omega) \\ Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{30^2 + 60^2} = 30\sqrt{5}(\Omega) \end{cases} \Rightarrow U = IZ = 60\sqrt{5}(V)$$

Câu 50.

$$\begin{cases} \text{Tần số của dòng điện}: f_d = \dfrac{1}{T} = 16000(Hz) \\ \text{Tần số dao động của lá thép}: f = 2f_d = 32000(Hz) > 20000(Hz) \end{cases}$$

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO ***(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):***

Câu 51.

Định luật bảo toàn momen động lượng

Câu 52.

$$\begin{cases} \omega_2 - \omega_1 = \gamma\Delta t \\ \omega_2^2 - \omega_1^2 = (\omega_2 + \omega_1)(\omega_2 - \omega_1) = 2\gamma\Delta\varphi \end{cases} \Rightarrow \Delta t = \frac{2\Delta\varphi}{(\omega_2 + \omega_1)}$$

Câu 53. $I = \dfrac{M}{\gamma} = 320kgm^2$

Câu 54.

$$\begin{cases} \gamma_1 = \dfrac{10-0}{5} = 2\ rad/s^2 \Rightarrow \Delta\varphi_1 = 0,5.\gamma_1.t_1^2 = 25rad \\ \gamma_2 = \dfrac{0-10}{50} = -0,2\ rad/s^2 \Rightarrow \Delta\varphi_2 = \omega_0 t_1 + 0,5.\gamma_1.t_1^2 = 250rad \end{cases}$$

$\Rightarrow$ Tổng số vòng quay: $\dfrac{250+25}{2\pi} \approx 43,8$

Câu 55.

Bức xạ nền tương ứng với bức xạ nhiệt của vật ở 2,7K.

Câu 56.

Không phải nhóm lớn nhất trong Siêu nhóm thiên hà địa phương.

Câu 57. $I = I_0 e^{-\alpha d}$

Câu 58.

$$\begin{cases} mc^2 = m_0c^2 + W_d \\ m = 2m_0 \end{cases} \Rightarrow W_d = m_0c^2 = 8,2.10^{-14}J$$

Câu 59.

$$\begin{cases} \vec{0} = \vec{p}_{\gamma1} + \vec{p}_{\gamma2} = \vec{p}_{e^+} + \vec{p}_{e^-} \Rightarrow \vec{p}_{e^+} = -\vec{p}_{e^-} \Rightarrow W_{de^+} = W_{de^-} \\ 2E_\gamma = 2m_0c^2 + W_{de^+} + W_{de^-} \end{cases}$$

$$\Rightarrow W_{de^-} = E_\gamma - m_0c^2 = 1,289(MeV)$$

Câu 60.

Càng bền khi năng lượng liên kết riêng càng lớn

ĐỀ SỐ 4

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH ***(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):***

Câu 1. Một con lắc đơn dao động điều hoà với biên độ góc là 9^0 và năng lượng dao động là 0,02 J. Động năng của con lắc khi li độ góc bằng $4,5^0$ là

A. 0,198 J. B. 0,027 J. C. 0,015 J. D. 0,225 J.

Câu 2. Một con lắc đơn có chiều dài 2 m dao động nhỏ tại nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2 = 10$ m/s^2. Nếu khi vật đi qua vị trí cân bằng dây treo vướng vào đinh nằm cách điểm treo 1 m thì chu kỳ dao động nhỏ của hệ đó là

A. 2,4 s. B. 1,3 s. C. 1,25 s. D. 1,5 s.

Câu 3. Dây đàn hồi AB dài 1,2 m hai đầu cố định đang có sóng dừng. Quan sát trên dây ta thấy ngoài hai đầu dây cố định còn có hai điểm khác trên dây không dao động và khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp với sợi dây duỗi thẳng là 0,04 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

A. 4 m/s. B. 5 m/s. C. 8 m/s. D. 10 m/s.

Câu 4. Vào cùng một thời điểm nào đó hai dòng điện xoay chiều $i_1 = I_0\cos(\omega t+\varphi_1)$ và $i_2 = I_0\cos(\omega t+\varphi_2)$ có cùng trị tức thời $0,5\sqrt{3}\,I_0$, nhưng một dòng điện đang tăng còn một dòng điện đang giảm. Hai dòng điện này lệch pha nhau

A. π/3.B B. 2π/3. C. π. D. π/2.

Câu 5. Một hộp X chỉ chứa một trong 3 phần tử là điện trở thuần hoặc tụ điện hoặc cuộn cảm thuần. Đặt vào hai đầu hộp X một điện áp xoay chiều. Khi f = 50 Hz thì điện áp trên X và dòng điện trong mạch ở thời điểm t_1 có giá trị lần lượt là: $i_1 = 1$ A, $u_1 = 100$ V, ở thời điểm t_2 thì: $i_2 = \sqrt{3}$ A, $u_2 = 100\sqrt{3}$ V. Hộp X chứa

A. điện trở thuần R = 100 Ω.

B. cuộn cảm thuần có độ tự cảm 1/π (H).

C. tụ điện có điện dung $C = 10^{-4}/\pi$ (F).

D. tụ điện có điện dung $C = 100\sqrt{3}/\pi$ (F).

Câu 6. Mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp, Trường hợp nào sau đây điện áp hai đầu mạch cùng pha với điện áp hai đầu điện trở?

A. Thay đổi C để U_{Rmax}. B. Thay đổi L để U_{Lmax}.

C. Thay đổi f để U_{Cmax}. D. Thay đổi R để U_{Rmax}.

Câu 7. Dòng điện chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = 2\cos(100\pi t - \pi/2)$ (A), t đo bằng giây. Tại thời điểm t_1 nào đó, dòng điện đang giảm và có cường độ 1 A. Đến thời điểm $t = t_1 + 0,005$ (s), cường độ dòng điện bằng

A. $\sqrt{2}$ (A). B. $-\sqrt{2}$ (A). C. $-\sqrt{3}$ (A). D. $\sqrt{3}$ (A).

Câu 8. Một đoạn mạch xoay chiều tần số 50 Hz gồm một điện trở thuần mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung 2/π (mF). Biết điện áp hiệu dụng ở hai đầu mạch là 5 V, ở hai đầu điện trở là 4 V. Cường độ dòng điện chạy trong mạch là

A. 0,3 A B. 0,6 A C. 1 A D. 1,5 A

Câu 9. Dòng điện xoay chiều hình sin chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = I_0\cos(2\pi t/T)$ (A), với I_0 là biên độ và T là chu kì của dòng điện. Xác định điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn đoạn mạch trong thời gian bằng một phần hai chu kì dòng điện tính từ thời điểm 0 s.

A. $TI_0/(2\pi)$. B. 0. C. $TI_0/(6\pi)$. D. $TI_0/(\pi)$.

Câu 10. Một lò xo có độ cứng là k treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật. Độ dãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là Δl_0. Cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ là $A = 2.\Delta l_0$ và chu kì 3 (s). Thời gian ngắn nhất kể từ khi vật ở vị trí cao nhất đến khi lò xo không biến dạng

A. 1 (s). B. 1,5 (s). C. 0,75 (s). D. 0,5 (s).

Câu 11. Hai chất điểm dao động điều hoà trên cùng một trục tọa độ Ox, coi trong quá trình dao động hai chất điểm không va chạm vào nhau. Biết phương trình dao động của hai chất điểm lần lượt là: $x_1 = 4\cos(4t + \pi/3)$ cm và $x_2 = 4\sqrt{2}\cos(4t + \pi/12)$ cm. Trong quá trình dao động khoảng cách lớn nhất giữa hai vật là

A. 4 cm. B. $4(\sqrt{2} - 1)$ cm. C. 8 cm. D. 6 cm.

Câu 12. Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có biên độ $A_1 = 10$ cm, pha ban đầu $\varphi_1 = \pi/6$ và có biên độ A_2, pha ban đầu $\varphi_2 = -\pi/2$. Biên độ A_2 thay đổi được. Biên độ dao động tổng hợp A của hai dao động trên có giá trị nhỏ nhất là bao nhiêu?

A. $5\sqrt{3}$ cm. B. 20 cm. C. 5 cm. D. $6\sqrt{3}$ cm.

Câu 13. Con lắc đơn dao động không ma sát, vật dao động nặng 100 g. Cho gia tốc trọng trường bằng 10 m/s^2. Khi vật dao động qua vị trí cân bằng thì lực tổng hợp tác dụng lên vật có độ lớn 1,4 N. Tính li độ góc cực đại của con lắc?

A. 0,64 rad. B. 36,86 rad. C. 1,27 rad. D. 72,54 rad.

Câu 14. Một quả cầu có kích thước nhỏ và có khối lượng m, được treo dưới một sợi dây mảnh, không dãn có chiều dài 1 (m), điểm treo sợi dây cách mặt đất nằm ngang là 2 (m). Đưa quả cầu ra khỏi vị trí cân bằng O sao cho sợi dây lập với phương thẳng đứng một góc 10^0, rồi buông nhẹ cho nó chuyển động. Bỏ qua lực cản môi trường và lấy gia tốc trọng lượng 10 (m/s^2). Nếu khi qua vị trí cân bằng dây bị đứt thì quả cầu chạm đất ở điểm C cách đường thẳng đứng đi qua điểm treo bao nhiêu?

A. $0,8\sqrt{17}$ m. B. 0,63 m. C. 0,49 m. D. 0,25 m.

Câu 15. Mạch gồm điện trở R = 100 Ω mắc nối tiếp với cuộn dây thuần cảm L = 1/π H. Điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch có dạng $u = 400\cos^2 50\pi t$ (V). Cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch có giá trị bằng

A. 1 A. B. 3,26 A. C. $(2 + \sqrt{2})$ A. D. $\sqrt{5}$ A.

Câu 16. Một con lắc đơn vật nhỏ có khối lượng m mang điện tích q > 0 được coi là điện tích điểm. Ban đầu con lắc dao động dưới tác dụng chỉ của trọng trường có biên độ góc α_{max}. Khi con lắc có li độ góc $0,5\sqrt{3}\,\alpha_{max}$, tác dụng điện trường đều mà vectơ cường độ điện trường có độ lớn E và hướng thẳng đứng xuống dưới. Biết qE = mg. Cơ năng của con lắc sau khi tác dụng điện trường thay đổi như thế nào?

A. giảm 25%. B. tăng 25%. C. tăng 75%. D. giảm 75%.

Câu 17. Một sợi dây đàn hồi dài 90 cm một đầu gắn với nguồn dao động một đầu tự do. Khi dây rung với tần số f = 10 Hz thì trên dây xuất hiện sóng dừng ổn định với 8 điểm nút trên dây. Nếu đầu tự do của dây được giữ cố định và tốc độ truyền sóng trên dây không đổi thì phải thay đổi tần số rung của dây một lượng nhỏ nhất bằng bao nhiêu để trên dây tiếp tục xẩy ra hiện tượng sóng dừng ổn định

A. 4/3 Hz. B. 2/3 Hz. C. 20 Hz. D. 10 Hz.

Câu 18. Mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn dây. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos100\pi t$ (V). Điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn dây là 60 V. Dòng điện qua mạch lệch pha π/3 so với điện áp hai đầu cuộn dây và lệch pha π/6 so với điện áp hai đầu cả đoạn mạch. Xác định U.

A. $60\sqrt{3}$ V. B. $60\sqrt{2}$ V. C. $30\sqrt{5}$ V. D. 90 V.

Câu 19. Một đoạn mạch AB mắc nối tiếp gồm: điện trở thuần R, tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB điện áp xoay chiều 100 V – 50 Hz. Điều chỉnh L để $L = 0,25CR^2$ và điện áp ở hai đầu cuộn cảm lệch pha so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch AB góc π/2. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện là

A. 40 (V). B. 30 (V). C. 50 (V). D. 20 (V).

Câu 20. Đặt điện áp xoay chiều tần số 300 V – 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần, đoạn MB chỉ có tụ điện. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MB là 140 V và dòng điện trong mạch trễ pha hơn điện áp hai đầu đoạn mạch AB là φ sao cho cosφ = 0,8. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AM là

A. 300 V. B. 200 V. C. 500 V. D. 400 V.

Câu 21. Đặt điện áp xoay chiều ổn định vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây nối tiếp với tụ điện có điện dung C_1. Khi đó dòng điện trong mạch là i_1 và công suất tiêu thụ của mạch là P_1. Lấy một tụ điện khác $C' = 4C_1$ mắc song song với tụ điện C_1 thì dòng điện trong mạch là i_2 và công suất tiêu thụ là P_2. Biết $P_1 = 3P_2$ và i_1 vuông pha với i_2. Xác định góc lệch pha φ_1 và φ_2 giữa điện áp hai đầu đoạn mạch với i_1 và i_2.

A. $\varphi_1 = \pi/6$ và $\varphi_2 = -\pi/3$. B. $\varphi_1 = -\pi/6$ và $\varphi_2 = \pi/3$.

C. $\varphi_1 = \pi/4$ và $\varphi_2 = -\pi/4$. D. $\varphi_1 = -\pi/4$ và $\varphi_2 = \pi/4$.

Câu 22. Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = 4\cos100\pi t$ và $u_B = 4\cos(100\pi t + \pi/3)$ (u_A và u_B tính bằng mm, t tính bằng s). Dao động của phần tử vật chất tại M cách A và B lần lượt 11 cm và 24 cm có biên độ cực đại. Biết giữa M và đường trung trực còn có hai dãy cực đại khác. Tìm tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng?

A. 300 cm/s. B. 400 cm/s. C. 250 cm/s. D. 600 cm/s.

Câu 23. Điện năng được truyền từ máy tăng áp đặt tại A tới máy hạ áp đặt tại B bằng dây đồng tiết diện tròn đường kính 1 cm với tổng chiều dài 200 km. Cường độ dòng điện trên dây tải là 50 A, các công suất hao phí trên đường dây tải bằng 5% công suất tiêu thụ ở B. Bỏ qua mọi hao phí trong các máy biến áp, coi hệ số công suất của các mạch sơ cấp và thứ cấp đều bằng 1, điện trở suất của đồng là $1,6.10^{-8}$ Ωm. Điện áp hiệu dụng ở máy thứ cấp của máy tăng áp ở A là

A. 43 kV. B. 42 kV. C. 40 kV. D. 20 kV.

Câu 24. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở R, cuộn cảm thuần L và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi C thay đổi thì điện áp hiệu dụng cực đại trên R, L và C lần lượt là x, y và z. Nếu $z/y = \sqrt{5}$ thì z/x bằng

A. $0,5\sqrt{5}$. B. $0,75\sqrt{2}$. C. 0,75. D. $2\sqrt{2}$.

Câu 25. Cho mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp theo thứ tự đó (cuộn cảm thuần). Khi đó điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở R là 200 V. Khi điện áp tức thời ở hai đầu đoạn mạch là $100\sqrt{2}$ V thì điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở và cuộn cảm đều là $-100\sqrt{6}$ V. Tính trị hiệu dụng của điện áp ở hai đầu đoạn mạch AB.

A. 500 V. B. 615 V. C. 300 V. D. 200 V.

Câu 26. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, lò xo có độ cứng k = 100 N/m, đầu dưới gắn vật nhỏ khối lượng m = 100 g. Đưa vật tới vị trí lò xo không biến dạng rồi truyền cho nó vận tốc $10\sqrt{30}$ cm/s hướng thẳng đứng lên. Lực cản của không khí lên con lắc có độ lớn không đổi và bằng $F_C = 0,1$ N. Lấy gia tốc trọng trường 10 m/s^2. Li độ cực đại của vật là

A. 1,25 cm. B. 0,6 cm. C. 1,6 cm. D. 1,95 cm.

Câu 27. Con lắc lò xo có độ cứng k = 40 N/m treo thẳng đứng đang dao động điều hòa với tần số góc ω = 10 rad/s tại nơi có gia tốc trọng trường g = 10 m/s^2. Khi lò xo không biến dạng thì vận tốc dao động của vật triệt tiêu. Độ lớn lực đàn hồi của lò xo khi vật ở trên vị trí cân bằng và có tốc độ 80 cm/s là

A. 2,4 N. B. 2 N. C. 1,6 N. D. 3,2 N.

Câu 28. Mạch dao động điện từ gồm cuộn dây có độ tự cảm 2,5/π (μH) và một có điện dung thay đổi từ 10/π (pF) đến 160/π (pF). Tốc độ truyền sóng điện từ là 3.10^8 (m/s). Mạch trên có thể bắt được sóng điện từ có bước sóng nằm trong khoảng nào?

A. $2\text{ m} \le \lambda \le 12\text{ m}$. B. $3\text{ m} \le \lambda \le 12\text{ m}$.

C. $2\text{ m} \le \lambda \le 15\text{ m}$. D. $3\text{ m} \le \lambda \le 15\text{ m}$.

Câu 29. Mạch chọn sóng của một máy thu gồm một tụ điện và cuộn cảm. Khi thu được sóng điện từ có bước sóng λ, người ta nhận thấy khoảng thời gian ngắn nhất từ lúc điện áp trên tụ cực đại đến lúc chỉ còn nửa giá trị cực đại là 5 (ns). Biết tốc độ truyền sóng điện từ là 3.10^8 (m/s). Bước sóng λ là

A. 12 m. B. 6 m. C. 18 m. D. 9 m.

Câu 30. Trong thí nghiệm giao thoa Iâng thực hiện đồng thời hai bức xạ đơn sắc với khoảng vân trên màn ảnh thu được lần lượt là $i_1 = 0,4$ mm và $i_2 = 0,3$ mm. Xét tại hai điểm A, B trên màn cách nhau một khoảng 9,7 mm. Tại A cả hai hệ vân đều cho vân sáng, còn tại B cả hai hệ đều không cho vân sáng hoặc vân tối. Trên đoạn AB quan sát được 49 vạch sáng. Hỏi trên AB có mấy vạch sáng là kết quả trùng nhau của hai hệ vân?

A. 3. B. 9. C. 5. D. 8.

Câu 31. Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, chiếu đồng thời vào hai khe hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,6$ μm và $\lambda_2 = 0,45$ μm. Hệ thống vân giao thoa được thu trên màn, tại điểm M trên màn là vân sáng bậc 3 của bức xạ λ_1, và điểm N là vân sáng bậc 8 của bức xạ λ_2. Biết M và N nằm cùng về một phía so với vân sáng trung tâm. Trừ hai vạch sáng tại hai điểm M, N thì trong đoạn MN có

A. 6 vạch sáng. B. 4 vạch sáng. C. 7 vạch sáng. D. 5 vạch sáng.

Câu 32. Một máy quang phổ, lăng kính có góc chiết quang 60^0 và chiết suất đối với tia đỏ và tia tím lần lượt là 1,608 và 1,635. Chùm sáng gồm 2 màu đỏ và tím chiếu vào lăng kính với góc tới 54^0. Cho biết tiêu cự của thấu kính buồng ảnh là 40 cm. Tính khoảng cách giữa 2 vệt sáng màu đỏ và màu tím trên mặt phẳng tiêu diện của thấu kính buồng ảnh.

A. 1,68 cm. B. 1,86 cm. C. 1,88 cm. D. 1,78 cm.

Câu 33. Hai tấm kim loại A và K đặt song song đối diện nhau và nối với nguồn điện một chiều. Tấm kim loại K có công thoát electron $7,23.10^{-19}$ (J), được chiếu bởi một chùm sáng gồm 2 bức xạ: một bức xạ có tần số $1,5.10^{15}$ Hz và một bức xạ có bước sóng $\lambda_2 = 0,18$ μm, làm bứt các electron bay về phía tấm A. Cho hằng số Plăng $6,625.10^{-34}$ Js, tốc độ ánh sáng 3.10^8 m/s và điện tích của êlectron là $-1,6.10^{-19}$ C. Hiệu điện thế U_{AK} đủ để không có eletron đến được tấm A là

A. –2,38 V. B. 3,07 V. C. 2,38 V. D. –3,07 V.

Câu 34. Khi chiếu bức xạ có bước sóng λ_1 vào một quả cầu kim loại đặt cô lập và trung hòa về điện thì xảy ra hiện tượng quang điện với điện thế cực đại của quả cầu là V_1 và động năng ban đầu cực đại của electron quang điện đúng bằng công thoát của kim loại. Chiếu tiếp bức xạ có bước sóng $\lambda_2 = \lambda_1 - \lambda$ vào quả cầu này thì điện thế cực đại của nó là $5V_1$. Hỏi chiếu riêng bức xạ có bước sóng λ vào quả cầu nói trên đang trung hòa về điện thì điện thế cực đại của quả cầu là

A. $4V_1$. B. $2,5V_1$. C. $2V_1$. D. $3,25V_1$.

Câu 35. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống Rơnghen là 15 kV, dòng tia âm cực có cường độ 5 mA. Bỏ qua động năng của electron khi bứt ra khỏi catốt. Giả sử 99% động năng của electron đập vào đối catốt chuyển thành nhiệt năng đốt nóng đối catốt và bỏ qua bức xạ nhiệt. Cho khối lượng của đối catốt là 250 g và nhiệt dung riêng là 120J/kgđộ. Sau một phút hoạt động thì đối catốt nóng thêm bao nhiêu độ?

A. 146^0 C. B. 495^0 C. C. $146,5^0$ C. D. $148,5^0$ C.

Câu 36. Bắn hạt α vào hạt nhân $_7N^{14}$ đứng yên ta có phản ứng: $_7N^{14} + \alpha \rightarrow {_8O^{17}} +$ p. Các hạt sinh ra có cùng véctơ vận tốc. Cho khối lượng hạt nhân (đo bằng đơn vị u) xấp xỉ bằng số khối của nó. Tỉ số động năng của hạt nhân ôxi và động năng hạt α là

A. 2/9. B. 3/4. C. 17/81. D. 1/81.

Câu 37. Dùng một prôtôn có động năng 5,45 MeV bắn vào hạt nhân $_4Be^9$ đang đứng yên. Phản ứng tạo ra hạt nhân X và hạt α. Hạt α bay ra theo phương vuông góc với phương tới của prôtôn và có động năng 4 MeV. Khi tính động năng của các hạt, lấy khối lượng các hạt tính theo đơn vị khối lượng nguyên tử bằng số khối của chúng. Năng lượng tỏa ra trong các phản ứng này bằng

A. 4,225 MeV. B. 1,145 MeV. C. 2,125 MeV. D. 3,125 MeV.

Câu 38. Bắn phá một prôtôn vào hạt nhân $_3{}^7$Li đứng yên. Phản ứng hạt nhân sinh ra hai hạt nhân X giống nhau và có cùng tốc độ. Biết tốc độ của prôtôn bằng 4 lần tốc độ hạt nhân X. Coi khối lượng của các hạt nhân bằng số khối theo đơn vị u. Góc tạo bởi phương chuyển động của hai hạt X là

A. 60^0. B. 90^0. C. 120^0. D. 150^0.

Câu 39. Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm. Biết $L = 9CR^2$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều ổn định có tần số góc ω, mạch có cùng tổng trở bằng Z ứng với hai giá trị $\omega = \omega_1$ và $\omega = 4\omega_1$. Giá trị Z bằng

A. $R\sqrt{5}$. B. 6R. C. $0,5R\sqrt{85}$. D. 36R.

Câu 40. Cứ mỗi hạt Ra226 khi phân rã chuyển thành hạt nhân R_n^{222}. Xem khối lượng xấp xỉ bằng số khối. Nếu có 226 g R_a^{226} thì sau 2 chu kì bán rã khối lượng R_n^{222} tạo thành là

A. 55,5 g B. 56,5 g. C. 169,5 g. D. 166,5 g.

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41. Chọn phát biểu **không** đúng khi nói về tia hồng ngoại?

A. Tia hồng ngoại là những bức xạ không nhìn thấy được, có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng đỏ: $\lambda \geq 0,76$ μm.

B. Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ.

C. Tia hồng ngoại được ứng dụng để trị bệnh còi xương.

D. Tia hồng ngoại do các vật bị nung nóng phát ra, có tác dụng nổi bật nhất là tác dụng nhiệt.

Câu 42. Một mạch dao động điện điện từ có độ tự cảm 5 mH và điện dung của tụ 1,5 μF, điện áp cực đại trên tụ là 8V. Cường độ dòng điện trong mạch khi điện áp trên tụ là 4 V có độ lớn là

A. 55 mA. B. 0,15 mA. C. 0,12 A. D. 0,45 A.

Câu 43. Cho một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 2 (μH). Biết từ trường trong cuộn cảm biến thiên theo thời gian với tần số góc 100000 (rad/s). Điện dung của tụ điện là

A. 12,5 (μF). B. 4 (μF). C. 200 (μF). D. 50 (μF).

Câu 44. Sự hình thành dao động điện từ tự do trong mạch dao động là do hiện tượng nào sau đây?

A. Hiện tượng cảm ứng điện từ. B. Hiện tượng tự cảm.

C. Hiện tượng cộng hưởng điện. D. Hiện tượng từ hoá.

Câu 45. Trong môi trường đàn hồi có một sóng cơ lan truyền có bước sóng 5 cm. Hai điểm M và N trên phương truyền sóng dao động cùng pha nhau, giữa chúng chỉ có 2 điểm dao động ngược pha với M. Khoảng cách MN là:

A. 5 cm B. 10 cm C. 15 cm D. 7,5 cm

Câu 46. Một vật dao động điều hòa chu kì 2 (s). Tại thời điểm t vật có li độ 2 cm và vận tốc $4\pi\sqrt{3}$ (cm/s). Hãy tính vận tốc của vật ở thời điểm t + 1/3 (s)

A. $\pi\sqrt{3}$ (cm/s). B. $\pi\sqrt{2}$ (cm/s). C. $2\sqrt{3}$ (cm/s). D. $2\pi\sqrt{3}$ (cm/s).

Câu 47. Phát biểu nào sau đây về đặc điểm của tia Rơnghen là **không** đúng?

A. Tia Rơnghen có khả năng đâm xuyên mạnh.

B. Tia Rơnghen tác dụng mạnh lên kính ảnh.

C. Tia Rơnghen có thể đi qua lớp chì dày vài xentimét (cm).

D. Tia Rơnghen có khả năng làm ion hóa không khí và làm phát quang một số chất.

Câu 48. Chọn phát biểu đúng.

A. Hiện tượng điện trở của chất bán dẫn giảm khi bị nung nóng gọi là hiện tượng quang dẫn.

B. Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng dẫn điện bằng cáp quang.

C. Pin quang điện là thiết bị thu nhiệt của ánh sáng Mặt Trời.

D. Hiện tượng ánh sáng giải phóng các electron liên kết để cho chúng trở thành các electron dẫn gọi là hiện tượng quang điện trong.

Câu 49. Có thể phát hiện tia hồng ngoại bằng

A. mắt thường.

B. màn ảnh huỳnh quang.

C. kính ảnh hồng ngoại.

D. thí nghiệm Héc về hiện tượng quang điện.

Câu 50. Trong nguyên tử hiđro, bán kính quỹ đạo Bohr thứ ba (quỹ đạo M) là 4,77 A^0. Bán kính bằng 19,08 A^0 là bán kính quỹ đạo Bohr thứ

A. tư. B. năm. C. sáu. D. bảy.

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 51. Một đĩa phẳng đang quay quanh trục cố định đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa với tốc độ góc không đổi. Một điểm bất kỳ nằm ở mép đĩa

A. không có cả gia tốc hướng tâm và gia tốc tiếp tuyến

B. chỉ có gia tốc hướng tâm mà không có gia tốc tiếp tuyến

C. chỉ có gia tốc tiếp tuyến mà không có gia tốc hướng tâm

D. có cả gia tốc hướng tâm và gia tốc tiếp tuyến.

Câu 52. Hai chất điểm có khối lượng 0,2 kg và 0,3 kg được gắn ở hai đầu của một thanh nhẹ có chiều dài 1,2 m. Momen quán tính của hệ đối với trục quay đi qua trung điểm của thanh và vuông góc với thanh có giá trị

A. 1,58 $kg.m^2$. B. 0,18 $kg.m^2$. C. 0,09 $kg.m^2$. D. 0,36 $kg.m^2$.

Câu 53. Một hình trụ rỗng có khối lượng M, có bán kính R đang quay quanh trục cố định của nó với tốc độ góc ω (momen quán tính là MR^2) thì bị một lực tiếp tuyến với mặt trụ và vuông góc với trục quay. Sau thời gian Δt thì hình trụ dừng lại. Độ lớn lực hãm là

A. MRω/Δt B. 2MRω/Δt C. 0,5MRω/Δt D. 0,25MRω/Δt

Câu 54. Một bánh xe chịu tác dụng của mômen lực M_1 không đổi. Tổng của M_1 và mômen lực ma sát bằng 24 N.m. Trong 5 s đầu tốc độ góc biến đổi từ 0 đến 10 rad/s. Ngay sau đó M_1 ngừng tác dụng bánh xe ngừng hẳn sau 50 s. Mômen của lực ma sát là

A. –12 Nm B. –2,5 Nm C. –2,4 Nm D. –2,56Nm

Câu 55. Người ta dùng hạt α có động năng 4,225 (MeV) bắn phá lên hạt nhân Be9 đứng yên gây ra phản ứng hạt nhân: α + Be9 → n + C12. Coi khối lượng các hạt bằng số khối. Biết hai hạt sinh ra có cùng vectơ vận tốc. Tính động năng của hạt n.

A. 0,12 (MeV) B. 0,2 (MeV) C. 0,1 (MeV) D. 0,15 (MeV)

Câu 56. Hạt electrôn phải chịu một hiệu điện thế tăng tốc U bằng bao nhiêu để tốc độ của nó bằng 95% tốc độ ánh sáng. Biết khối lượng và điện tích của electron lần lượt: 0,511 (MeV/c^2) và $-1,6.10^{-19}$ (C) và tốc độ ánh sáng trong chân không 3.10^8 (m/s).

A. 1,1 MV B. 1,2 MV C. 1,5 MV D. 1,8 MV

Câu 57. Biết khối lượng của êlectron và của pôzitôn đều bằng 0,511 (MeV/c^2); hằng số Plank $h = 6{,}625.10^{-34}$Js. Tần số của hai phôtôn sinh ra do sự huỷ cặp êlectron – pôzitôn khi động năng ban đầu các hạt coi như bằng không là:

A. $1{,}23.10^{20}$Hz B. $1{,}23.10^{19}$Hz C. $1{,}33.10^{20}$Hz D. $1{,}26.10^{19}$Hz

Câu 58. Chọn phương án SAI. Lỗ đen

A. là một thiên thể được tiên đoán bởi lí thuyết, được cấu tạo bởi các notrino.

B. có trường hấp dẫn lớn đến nỗi thu hút mọi vật thể, kể cả ánh sáng.

C. không phát ra bất kì sóng điện từ nào.

D. chỉ được phát hiện nhờ tia X phát ra, khi lỗ đen đó hút một thiên thể gần đó.

Câu 59. Theo thuyết Big Bang, vũ trụ bắt đầu dãn nở từ

A. một nguyên tử B. một hạt nhân

C. một "điểm kì dị" D. một phân tử

Câu 60. Một chiếc thước thẳng dài 1 m đang đặt nghiêng so với mặt phẳng ngang một góc 30^0. Khi cho thước chuyển động thẳng đều với vận tốc v = 0,8c (c là tốc độ ánh sáng trong chân không) theo phương song song với mặt đất thì người quan sát đứng yên trên mặt đất thấy thước hợp với mặt phẳng ngang một góc

A. 44^0 B. 45^0 C. 46^0 D. 43^0

ĐÁP ÁN

1C	2A	3D	4A	5A	6A	7C	8B	9B	10D
11A	12A	13C	14D	15D	16C	17B	18A	19C	20D
21B	22A	23A	24A	25B	26D	27C	28B	29D	30B
31D	32B	33A	34C	35D	36C	37C	38C	39C	40D
41C	42C	43D	44B	45B	46A	47C	48D	49	50C
51B	52B	53A	54C	55C	56A	57A	58A	59C	60A

HƯỚNG DẪN GIẢI

Câu 1.

$$\alpha = \frac{\alpha_{max}}{2} \Rightarrow W_t = \frac{1}{4}W \Rightarrow W_đ = \frac{3}{4}W = 0{,}015(J)$$

Câu 2. $T = \frac{1}{2}(T_1 + T_2) = \frac{1}{2}\left(2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}} + 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}\right) = \frac{\pi}{\sqrt{g}}\left(\sqrt{l_1} + \sqrt{l_2}\right) = 2{,}4(s)$

Câu 3.

$$\begin{cases} \frac{T}{2} = 0{,}04(s) \Rightarrow T = 0{,}08(s) \\ AB = 3\frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{AB}{1{,}5} = 0{,}8m \Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = 10(m/s) \end{cases}$$

Câu 4.

$$\begin{cases} \begin{cases} i_1 = I_0\cos(\omega t + \varphi_1) = \frac{\sqrt{3}I_0}{2} \Rightarrow (\omega t + \varphi_1) = -\frac{\pi}{6} \\ i'_1 = -\omega I_0 \sin(\omega t + \varphi_1) > 0 \end{cases} \\ \begin{cases} i_2 = I_0\cos(\omega t + \varphi_2) = \frac{\sqrt{3}I_0}{2} \Rightarrow (\omega t + \varphi_2) = \frac{\pi}{6} \\ i'_2 = -\omega I_0 \sin(\omega t + \varphi_2) < 0 \end{cases} \end{cases} \Rightarrow \Delta\varphi = (\omega t + \varphi_2) - (\omega t + \varphi_1) = \frac{\pi}{3}$$

Câu 5. $R = \frac{u_1}{i_1} = \frac{u_2}{i_2} = 100\Omega$

Câu 7.

$$\begin{cases} i_{(t_1)} = 2\sin 100\pi t_1 = 1 \Rightarrow \left[\begin{array}{l} 100\pi t_1 = \frac{\pi}{6} \\ 100\pi t_1 = \frac{5\pi}{6} \end{array}\right. \Rightarrow \begin{cases} 100\pi t_1 = \frac{5\pi}{6} \\ i_{(t_1+0{,}005)} = 2\sin 100\pi(t_1 + 0{,}005) = -\sqrt{3} \end{cases} \\ i'_{(t_1)} = 200\pi\cos 100\pi t_1 < 0 \end{cases}$$

Câu 8. $\begin{cases} Z_C = \frac{1}{\omega C} = 5\Omega \\ U^2 = U_R^2 + U_C^2 \Rightarrow 5^2 = 4^2 + U_C^2 \Rightarrow U_C = 3(V) \end{cases} \Rightarrow I = \frac{U_C}{Z_C} = 0{,}6A$

Câu 9. $Q = \int_0^{T/2} I_0\cos\omega t.dt = \frac{I_0}{\omega}\left[\sin\frac{2\pi}{T}t\right]_0^{T/2} = 0$

Câu 10. $t = \frac{\arccos\frac{\Delta l_0}{A}}{\omega} = \frac{T}{2\pi}\arccos\frac{\Delta l_0}{A} = \frac{3}{2\pi}\arccos\frac{1}{2} = 0{,}5(s)$

Câu 11. $\begin{cases} \Delta x = x_2 - x_1 = 4\sqrt{2}\cos\left(4t + \frac{\pi}{12}\right) - 4\cos\left(4t + \frac{\pi}{3}\right) \\ \textit{Chuyển sang dạng phức}: \Delta x = 4\sqrt{2}\angle\frac{\pi}{12} - 4\angle\frac{\pi}{3} = 4\angle\frac{-\pi}{6} \Rightarrow |\Delta x|_{max} = 4cm \end{cases}$

Câu 12.

$$\begin{cases} A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1) \\ \quad = 10^2 + A_2^2 + 2.10.A_2\cos\left(-\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6}\right) = \underbrace{(A_2 - 5)^2}_{0} + 75 \\ \Rightarrow A_{min} = 5\sqrt{3}(cm) \end{cases}$$

Câu 13.

$$\begin{cases} R = mg\left(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_{max}\right) \\ \Rightarrow R_{cb} = mg\left(3 - 2\cos\alpha_{max}\right) \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_{hl} = R_{cb} - mg = 2mg\left(1 - \cos\alpha_{max}\right) = 1{,}4N \Rightarrow \begin{cases} \cos\alpha_{max} = 0{,}3 \\ \Rightarrow \alpha_{max} \approx 1{,}27rad \end{cases}$$

Câu 14.

$$\begin{cases} \textit{Tốc độ quả cầu khi dây đứt}: v_0 = \sqrt{2gl\left(1 - \cos\alpha_{max}\right)} = 0{,}55(m/s) \\ \textit{Phương trình chuyển động}: \begin{cases} x = v_0 t \\ y = 0{,}5gt^2 \end{cases} \\ \textit{Khi chạm đất}: y_C = h \Rightarrow 0{,}5gt^2 = h \Rightarrow t_C = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2.1}{10}} = 0{,}45s \\ x_C = v_0 t_C = 0{,}55.0{,}45 \approx 0{,}25(m) \end{cases}$$

Câu 15.

$$u = 400\cos^2(50\pi t) = 200 + 200\cos(100\pi t)$$

$$\left.\begin{array}{l} \text{Dòng 1 chiều}: I_1 = \frac{U_1}{Z_1} = \frac{U_-}{\sqrt{R^2 + Z_{1L}^2}} = \frac{200}{\sqrt{100^2 + 0^2}} = 2A \\ \text{Dòng xoay chiều}: I_2 = \frac{U_2}{Z_2} = \frac{U_\sim}{\sqrt{R^2 + Z_{2L}^2}} = \frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{100^2 + 100^2}} = 1A \end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow I = \sqrt{I_1^2 + I_2^2} = \sqrt{5}(A)$$

Câu 16. $$\begin{cases} g' = g + \frac{qE}{m} = 2g \\ W = \frac{mgl}{2}\alpha_{max}^2 \\ \alpha = \frac{\alpha_{max}\sqrt{3}}{2} \Rightarrow W_d = \frac{1}{4}W = \frac{1}{4}\frac{mgl}{2}\alpha_{max}^2 \\ W' = \frac{mg'l}{2}\alpha^2 + W_d = \frac{ml}{2}\frac{\alpha_{max}^2}{4}(3g' + g) \end{cases} \Rightarrow \frac{W'}{W} = \frac{(3g' + g)}{4g} = 1{,}75$$

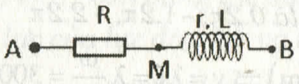
Câu 17.

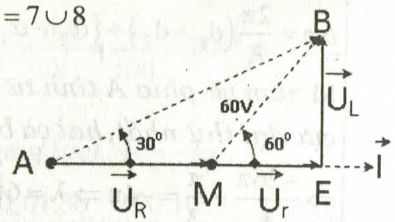
$$l = (2n - 1)\frac{\lambda}{4} = (2.8 - 1)\frac{v}{4f} = 15\frac{v}{4.10} = 90(cm) \Rightarrow v = 240(cm/s)$$

$$l = k\frac{\lambda}{2} = k\frac{v}{2f'} \Rightarrow f' = k\frac{v}{2l} = k\frac{240}{2.90} = k\frac{4}{3}$$

$$\Delta f = f' - f = \underbrace{\frac{4k - 30}{3}}_{=0 \Rightarrow k = 7{,}5} \Rightarrow \left|\Delta f\right|_{min} = \frac{2}{3}(Hz) \text{ khi } k = 7 \cup 8$$

Câu 18.





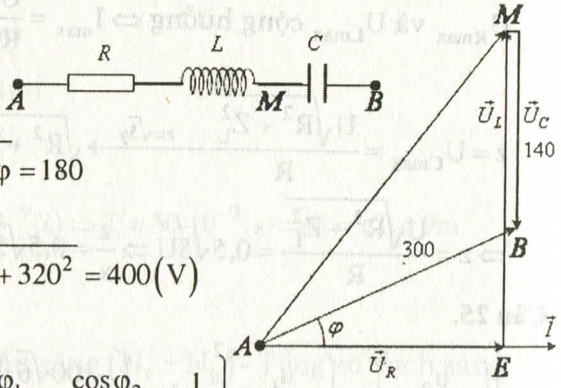
$$\begin{cases} \Delta MEB: \\ U_L = MB.\sin 60^0 = 30\sqrt{3}(V) \\ \Delta AEB: \\ U = AB = \frac{U_L}{\sin 30^0} = 60\sqrt{3}(V) \end{cases}$$

Câu 19.

$$\underbrace{U^2}_{100^2} = U_R^2 + \underbrace{\left(U_L - U_C\right)^2}_{0} \Rightarrow U_R = 100V$$

$$L = 0{,}25CR^2 \Rightarrow Z_L Z_C = \frac{L}{C} = 0{,}25R^2 \Rightarrow U_C U_C = 0{,}25U_R^2 \Rightarrow U_C = 50(V)$$

Câu 20.



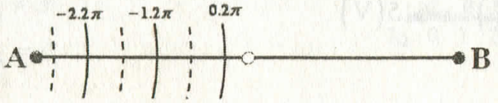
$$\begin{cases} AE = 300\cos\varphi = 240(V) \\ BE = 300\sin\varphi = 300\sqrt{1 - \cos^2\varphi} = 180 \\ \Rightarrow EM = EB + BM = 320 \\ AM = \sqrt{AE^2 + EM^2} = \sqrt{240^2 + 320^2} = 400(V) \end{cases}$$

Câu 21.

$$\left.\begin{array}{l} P = \frac{U^2}{R}\cos^2\varphi \Rightarrow 3 = \frac{P_1}{P_2} = \frac{\cos^2\varphi_1}{\cos^2\varphi_2} \Rightarrow \frac{\cos\varphi_2}{\cos\varphi_1} = \frac{1}{\sqrt{3}} \\ C_2 = C_1 + C' = 5C_1 \Rightarrow Z_{C2} = \frac{Z_{C1}}{5} \Rightarrow \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{\pi}{2} \end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \varphi_2 = \varphi_1 + \frac{\pi}{2} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\cos\varphi_2}{\cos\varphi_1} = \frac{-\sin\varphi_1}{\cos\varphi_1} \Rightarrow \varphi_1 = -\frac{\pi}{6} \end{cases}$$

Câu 22.



$$\begin{cases} \Delta\varphi = \dfrac{2\pi}{\lambda}(d_1 - d_2) + (\alpha_2 - \alpha_1) = \dfrac{2\pi}{\lambda}(d_1 - d_2) + \dfrac{\pi}{3} \\ \text{M nằm về phía A tính từ đường trung trực :} \\ \text{cực đại thứ nhất, hai và ba là } 0.2\pi, -1.2\pi, -2.2\pi \\ \Rightarrow \dfrac{-26\pi}{\lambda} + \dfrac{\pi}{3} = -4\pi \Rightarrow \lambda = 6(cm) \Rightarrow v = \lambda f = \lambda\dfrac{\omega}{2\pi} = 300(cm/s) \end{cases}$$

Câu 23.

$$\begin{cases} R = \rho\dfrac{l}{S} = \rho\dfrac{l}{\pi(0,5d)^2} = 1,6.10^{-8}.\dfrac{200.10^3}{\pi(0,5.0,01)^2} \approx 41(\Omega) \\ \Delta P = I_1^2 R = 0,05P_B = 0,05U_1I_1 \Rightarrow U_1 = \dfrac{I_1R}{0,05} = \dfrac{50.41}{0,05} = 41000(V) \\ \text{Điện áp đưa lên đường dây ở A :} \\ U = U_1 + I_1R = 41.10^3 + 50.41 = 43050(V) \approx 43(kV) \end{cases}$$

Câu 24.

$$U_{Rmax} \text{ và } U_{Lmax} \text{ cộng hưởng} \Leftrightarrow I_{max} = \frac{U}{R} \Rightarrow \begin{cases} x = U_{Rmax} = U \\ y = U_{Lmax} = I_{max}Z_L = \dfrac{U}{R}Z_L \end{cases}$$

$$z = U_{Cmax} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} \xrightarrow{z=\sqrt{5}y} \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{5}Z_L \Rightarrow Z_L = \frac{R}{2}$$

$$\Rightarrow z = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} = 0,5\sqrt{5}U \Rightarrow \frac{z}{x} = 0,5\sqrt{5}$$

Câu 25.

$$\begin{cases} \left(\dfrac{u_R}{U_R\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\dfrac{u_L}{U_L\sqrt{2}}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\dfrac{-100\sqrt{6}}{200\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\dfrac{-100\sqrt{6}}{U_L\sqrt{2}}\right)^2 = 1 \Rightarrow U_L = 200\sqrt{3} \\ u = u_R + u_L + u_C \Rightarrow 100\sqrt{2} = -100\sqrt{6} - 100\sqrt{6} + u_C \Rightarrow u_C = 100\left(\sqrt{2} + 2\sqrt{6}\right) \\ \left(\dfrac{u_R}{U_R\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\dfrac{u_C}{U_C\sqrt{2}}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\dfrac{-100\sqrt{3}}{200\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\dfrac{100\left(\sqrt{2} + 2\sqrt{6}\right)}{U_C\sqrt{2}}\right)^2 = 1 \\ \Rightarrow U_C = 200\left(1 + 2\sqrt{3}\right) \\ U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = 615(V) \end{cases}$$

Câu 26.

Tại vị trí cân bằng lúc đầu lò xo dãn : $\Delta l_0 = \dfrac{mg}{k} = \dfrac{1}{100} = 10^{-2}\,m = x_0$.

Chọn mốc thế là vị trí cân bằng lúc đầu.

Lực kéo về (hợp lực của lực đàn hồi và trọng lực) : $F = -kx$

Cơ năng ban đầu : $W_0 = \dfrac{mv_0^2}{2} + \dfrac{kx_0^2}{2} = \dfrac{0,1.0,01.30}{2} + \dfrac{100.10^{-4}}{2} = 0,02(J)$

Vật chuyển động chậm dần lên đến vị trí cao nhất.

Tại vị trí cao nhất, cơ năng :

$$\frac{kA^2}{2} = W_0 - F_C.(A - x_0) \Leftrightarrow 50A^2 + 0,1A - 0,021 = 0 \Rightarrow A = 0,0195m$$

Câu 27.

$$A = \Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{g}{\omega^2} = 0,1 = 10cm$$

$$x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow x = 6cm \Rightarrow F = k(\Delta l_0 - x) = 1,6N$$

Câu 28. $\begin{cases} \lambda_1 = 6\pi.10^8\sqrt{LC_1} = 3(m) \\ \lambda_2 = 6\pi.10^8\sqrt{LC_2} = 12(m) \end{cases}$

Câu 29.

$$\begin{cases} u_1 = U_0 = A \\ u_2 = \dfrac{U_0}{2} = \dfrac{A}{2} \end{cases} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{6} = 5.10^{-9}(s) \Rightarrow T = 30.10^{-9}(s) \Rightarrow \lambda = cT = 9m$$

Câu 30.

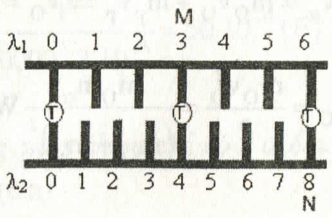
$$\begin{cases} \text{Số vạch trùng} = \text{Tổng số vân sáng } (N_1 + N_2) - \text{Tổng số vạch sáng} \\ N_1 = \left[\dfrac{AB}{i_1}\right] + 1 = \left[\dfrac{9,7}{0,4}\right] + 1 = 25; N_2 = \left[\dfrac{AB}{i_2}\right] + 1 = \left[\dfrac{9,7}{0,3}\right] + 1 = 33 \\ \Rightarrow \text{Số vạch trùng} = 25 + 33 - 49 = 9 \end{cases}$$

Câu 31.

Vị trí hai vân sáng trùng nhau :

$$x = k_1\frac{\lambda_1 D}{a} = k_2\frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k_{1min} = 3 \\ k_{2min} = 4 \end{cases}$$



Câu 32.

$$\text{Tia đỏ}:\begin{cases}\sin i_1 = n_d \sin r_{1d} \Rightarrow r_{1d} = 30,21^0\\ r_{1d} + r_{2d} = A \Rightarrow r_{2d} = 29,79^0\\ \sin i_{2d} = n_d \sin r_{2d} \Rightarrow i_{2d} = 53,02^0\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\delta = i_{2t} - i_{2d} = 2,66^0\\ DT = f.\tan\delta \approx 1,86cm\end{cases}$$

$$\text{Tia tím}:\begin{cases}\sin i_1 = n_t \sin r_{1t} \Rightarrow r_{1t} = 29,66^0\\ r_{1t} + r_{2t} = A \Rightarrow r_{2t} = 30,34^0\\ \sin i_{2t} = n_t \sin r_{2t} \Rightarrow i_{2t} = 55,68^0\end{cases}$$

Câu 33.

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv_0^2}{2} = A + |eU_h| \Rightarrow \left\{|U_h| = \frac{1}{|e|}\left(\frac{hc}{\lambda} - A\right) \approx 2,38(V); U_{AK} = -2,38(V)\right.$$

Câu 34.

$$\frac{hc}{\lambda} = A + |e|V \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{A+|e|V}\begin{cases}\lambda_1 = \dfrac{hc}{A+|e|V_1} \xrightarrow{A=|e|V_1} \lambda_1 = \dfrac{hc}{2|e|V_1}\\ \lambda_1 - \lambda = \dfrac{hc}{A+|e|V_2} = \dfrac{hc}{6|e|V_1}\end{cases}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{hc}{3|e|V_1} = \frac{hc}{|e|V_1 + 2|e|V_1} = \frac{hc}{A+2|e|V_1} \Rightarrow V_2 = 2V_1$$

Câu 35.

$$\begin{cases}\text{Tổng động năng electron dập vào đối catot trong 1 (s)}:\\ W = n.|e|U = IU = 75(J)\\ \text{Nhiệt lượng đối catot nhận được trong 1 phút}: Q = 60.75.0,99 = 4455(J)\\ \text{Nhiệt lượng đốt nóng}: Q = cm\Delta t^0 \Rightarrow \Delta t^0 = \dfrac{Q}{cm} = \dfrac{4455}{120.0,25} = 148,5^0C\end{cases}$$

Câu 36.

$$\begin{cases}{}_2^4He + {}_7^{14}N \to {}_8^{17}O + {}_1^1H\\ m_\alpha \vec{v}_\alpha = m_O\vec{v}_O + m_p\vec{v}_p \Rightarrow \vec{v}_O = \vec{v}_p = \dfrac{m_\alpha}{m_O + m_p}\vec{v}_\alpha\end{cases}$$

$$\Rightarrow W_O = \frac{m_O v_O^2}{2} = \frac{m_O m_\alpha}{(m_O + m_p)^2}W_\alpha = \frac{17}{81}W_\alpha$$

Câu 37.
$$\begin{cases}{}_1^1H + {}_4^9Be \to {}_2^4\alpha + {}_3^6X\\ m_H\vec{v}_H - m_\alpha\vec{v}_\alpha = m_X\vec{v}_X \Rightarrow m_H W_H + m_\alpha W_\alpha = m_X W_X\\ \Rightarrow 1.5,45 + 4.4 = 6.W_X \Rightarrow W_X = 3,575(MeV)\\ \Delta E = W_\alpha + W_X - W_H - W_{Be} = 4 + 3,575 - 5,45 - 0 = 2,125MeV > 0\end{cases}$$

Câu 38.

$${}_1^1H + {}_3^7Li \to {}_2^4X + {}_2^4X \Rightarrow m_p\vec{v}_p = m_X\vec{v}_{X1} + m_X\vec{v}_{X1}$$

$$\Rightarrow (m_p v_p)^2 = (m_X v_{X1})^2 + (m_X v_{X2})^2 + 2m_X v_{X1} m_X v_{X2}\cos\varphi$$

$$\Rightarrow \frac{(m_p v_p)^2}{2(m_X v_{X1})^2} = 1 + \cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = -\frac{1}{2} \Rightarrow \varphi = 120^0$$

Câu 39.

$$\sqrt{\omega_1\omega_2} = \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \xrightarrow[C=\frac{L}{nR^2}]{L=nCR^2} \begin{cases}\sqrt{\omega_1\omega_2} = \dfrac{1}{\sqrt{nC^2R^2}} \Rightarrow \dfrac{1}{\omega_1 C} = R\sqrt{n\dfrac{\omega_2}{\omega_1}} = 6R\\ \sqrt{\omega_1\omega_2} = \sqrt{\dfrac{nR^2}{L^2}} \Rightarrow \omega_1 L = R\sqrt{n\dfrac{\omega_1}{\omega_2}} = 1,5R\end{cases}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega_1 L - \frac{1}{\omega_1 C}\right)^2} = 0,5R\sqrt{85}$$

Câu 40.

$$m_{Rn} = \frac{N_{Rn}}{N_A}.222 = \frac{N_0\left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{T}t}\right)}{N_A}.222 = \frac{\frac{226}{226}N_A\left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{T}2T}\right)}{N_A}.222 = 166,5(g)$$

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 42.

$$W = \frac{Cu^2}{2} + \frac{Li^2}{2} = \frac{CU_0^2}{2} \Rightarrow |i| = \sqrt{\frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)} = \sqrt{\frac{1,5.10^{-6}}{5.10^{-3}}(8^2 - 4^2)} = 0,12(A$$

Câu 43.
$$\begin{cases}\textit{Từ trường biến thiên với tần sô}: \omega' = \omega\\ \Rightarrow 1000 = \dfrac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow C = \dfrac{1}{\omega^2.L} = \dfrac{1}{100000^2.2.10^{-6}} = 50.10^{-6}(F)\end{cases}$$

Câu 45.

$$\begin{cases}\textit{Giữ a hai điểm M, N dao động cùng pha nhau chỉ có 2 điểm dao động}\\ \textit{ngược pha với M nên}: MN = 2\lambda = 10(cm)\end{cases}$$

Câu 46. $\omega = \frac{2\pi}{T} = \pi(rad/s) \Rightarrow \begin{cases} x = A\cos\pi t = 2 \\ v = -\pi A\sin\pi t = 4\pi\sqrt{3} \Rightarrow A\sin\pi t = -4\sqrt{3} \end{cases}$

$$v_{\left(t+\frac{1}{3}\right)} = -\pi A\sin\pi\left(t+\frac{1}{3}\right) = -\pi A\sin\left(\pi t+\frac{\pi}{3}\right)$$

$$= -\pi A\sin\pi t.\cos\frac{\pi}{3} - \pi A\cos\pi t.\sin\frac{\pi}{3} = \pi\sqrt{3}(cm/s)$$

Câu 50. $r_n = n^2 r_0 \Rightarrow \left(\frac{n}{3}\right)^2 = \frac{r_n}{r_3} = \frac{19,08}{4,77} \Rightarrow n = 6$

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO ***(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):***

Câu 51. $a_t = rv' = 0$

Câu 52. $I = m_1r_1^2 + m_2r_2^2 = 0,18kgm^2$

Câu 53. $\gamma = \frac{0-\omega}{\Delta t} \Rightarrow F = \frac{M}{R} = \frac{I\gamma}{R} = \frac{MR\omega}{\Delta t}$

Câu 54. $\begin{cases} \gamma_1 = \frac{10-0}{5} = 2\,rad/s^2 \Rightarrow I = \frac{M_1+M_{ms}}{\gamma_1} = 12kgm^2 \\ \gamma_2 = \frac{0-10}{50} = -0,2\,rad/s^2 \Rightarrow M_{ms} = I\gamma_2 = -2,4Nm \end{cases}$

Câu 55.

$$\left\{ m_\alpha\vec{v}_\alpha = (m_n+m_C)\vec{v} \Rightarrow \vec{v} = \frac{m_\alpha\vec{v}_\alpha}{(m_n+m_C)} \Rightarrow W_n = \frac{m_n v_n^2}{2} = \frac{m_n m_\alpha W_\alpha}{(m_n+m_C)^2} = 0,1MeV \right.$$

Câu 56.

$$mc^2 = m_0c^2 + |e|U = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow 0,511MeV + |e|.U = \frac{0,511MeV}{\sqrt{1-0,95^2}} \Rightarrow U \approx 1,1MV$$

Câu 57. $\begin{cases} \vec{0} = \vec{p}_{e^-} + \vec{p}_{e^+} = \vec{p}_{\gamma1} + \vec{p}_{\gamma2} \Rightarrow \vec{p}_{\gamma1} = -\vec{p}_{\gamma2} \Rightarrow E_{\gamma1} = E_{\gamma2} \\ 2m_0c^2 = 2E_\gamma \Rightarrow E_\gamma = m_0c^2 \Rightarrow f = \frac{E_\gamma}{h} = 1.23.10^{20}Hz \end{cases}$

Câu 60.

$$\begin{cases} l_{0y} = 1.\sin30^0 = 0,5m \\ l_{0x} = 1.\cos30^0 = \frac{\sqrt{3}}{2}m \end{cases} \rightarrow \begin{cases} l_y = l_{0y} = 0,5m \\ l_x = l_{0x}\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} = \frac{\sqrt{3}}{2}.\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} \end{cases} \Rightarrow \tan\varphi = \frac{l_y}{l_x} \Rightarrow \varphi \approx 44^0$$

ĐỀ SỐ 5

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

Câu 1. Chọn câu **sai** khi nói về chất điểm dao động điều hoà:

A. Khi chuyển động về vị trí cân bằng thì chất điểm chuyển động nhanh dần đều.

B. Khi qua vị trí cân bằng, vận tốc của chất điểm có độ lớn cực đại.

C. Khi vật ở vị trí biên, li độ của chất điểm có độ lớn cực đại.

D. Khi qua vị trí cân bằng, gia tốc của chất điểm bằng không.

Câu 2. Một mạch dao động LC lí tưởng tụ điện có điện dung 6/π (μF). Điện áp cực đại trên tụ là 4,5 V và dòng điện cực đại trong mạch là 3 mA. Chu kỳ dao động của mạch điện là

A. 9 ms. B. 18 ms. C. 1,8 ms. D.0,9 ms.

Câu 3. Một chất điểm đang dao động điều hoà trên một đoạn thẳng. Trên đoạn thẳng đó có bảy điểm theo đúng thứ tự M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6 và M_7 với M_4 là vị trí cân bằng. Biết cứ 0,05 s thì chất điểm lại đi qua các điểm M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6 và M_7. Tốc độ của nó lúc đi qua điểm M_2 là 20π cm/s. Biên độ A bằng

A. 4 cm. B. 6 cm. C. 12 cm. D. $4\sqrt{3}$ cm.

Câu 4. Một đoạn mạch xoay chiều tần số 50 Hz chỉ có tụ điện có dung kháng 10 Ω. Nếu tại thời điểm t_1 cường độ dòng điện qua mạch là –1 (A) thì tại thời điểm t_1 + 0,015 (s) điện áp hai đầu tụ điện là

A. –10 (V). B. 10 (V). C. 50 (V). D. 75 (V).

Câu 5. Phát biểu nào sau đây đúng đối với cuộn cảm?

A. Cuộn cảm có tác dụng cản trở đối với dòng điện xoay chiều, không có tác dụng cản trở dòng điện một chiều.

B. Điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn cảm thuần và cường độ dòng điện qua nó có thể đồng thời bằng một nửa các biên độ tương ứng của chúng.

C. Cảm kháng của một cuộn cảm thuần tỉ lệ nghịch với chu kì của dòng điện xoay chiều.

D. Cường độ dòng điện qua cuộn cảm tỉ lệ thuận với tần số dòng điện.

Câu 6. Dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \varphi)$ (A), t tính bằng giây (s). Vào một thời điểm nào đó, $i = \sqrt{2}$ A và đang giảm thì sau đó ít nhất là bao lâu thì $i = +\sqrt{6}$ A?

A. 3/200 (s). B. 5/600 (s). C. 2/300 (s). D. 1/100 (s).

Câu 7. Một con lắc đơn gồm một dây kim loại nhẹ dài 1 m, dao động điều hoà với biên độ góc 0,1 rad trong một từ trường đều mà cảm ứng từ có hướng vuông góc với mặt phẳng dao động của con lắc và có độ lớn 1 T. lấy gia tốc trọng trường 10 m/s^2. Tính suất điện động hiệu dụng xuất hiện trên thanh treo con lắc

A. 0,16 V. B. 0,11 V. C. 0,32 V. D. 0,22 V.

Câu 8. Một quả cầu khối lượng $M = 2$ (kg), gắn trên một lò xo nhẹ thẳng đứng có độ cứng 800 (N/m), đầu dưới của lò xo gắn cố định. Một vật nhỏ có khối lượng $m = 0,4$ (kg) chuyển động theo phương thẳng đứng với tốc độ 3 m/s đến va chạm đàn hồi với M. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s^2). Sau va chạm vật M dao động điều hoà theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Biên độ dao động là

A. 15 cm. B. 5 cm. C. 10 cm. D. 12 cm.

Câu 9. Sóng dừng trên một sợi dây có biên độ ở bụng là 5 cm. Giữa hai điểm M, N có biên độ 2,5 cm cách nhau 20 cm và các điểm nằm trong khoảng MN luôn dao động với biên độ lớn hơn 2,5 cm. Tìm bước sóng.

A. 120 cm. B. 60 cm. C. 90 cm. D. 108 cm.

Câu 10. Một sợi dây thép dài 1,2 m được căng ngang phía dưới một nam châm điện. Cho dòng điện xoay chiều chạy qua nam châm điện thì trên dây thép xuất hiện sóng dừng với 6 bụng sóng với hai đầu là hai nút. Nếu tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s thì tần số của dòng điện xoay chiều là

A. 50 Hz. B. 100 Hz. C. 60 Hz. D. 25 Hz.

Câu 11. Có hai nguồn dao động kết hợp S_1 và S_2 trên mặt nước cách nhau 8 cm có phương trình dao động lần lượt là $u_{s1} = 2\cos(10\pi t - \pi/4)$ (mm) và $u_{s2} = 2\cos(10\pi t + \pi/4)$ (mm). Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 10 cm/s. Xem biên độ của sóng không đổi trong quá trình truyền đi. Điểm M trên mặt nước cách S_1 khoảng $S_1M = 10$ cm và S_2 khoảng $S_2M = 6$ cm. Điểm dao động cực đại trên S_2M xa S_2 nhất là

A. 3,07 cm. B. 2,33 cm. C. 3,57 cm. D. 6 cm.

Câu 12. Một con lắc đơn gồm quả cầu tích điện dương 100 μC, khối lượng 100 (g) buộc vào một sợi dây mảnh cách điện dài 1 m. Con lắc được treo trong điện trường đều 10 kV/m của một tụ điện phẳng có các bản đặt nghiêng so với phương thẳng đứng góc 30^0 (bản trên tích điện dương), tại nơi có $g = 9,8$ (m/s^2). Chu kỳ dao động nhỏ của con lắc trong điện trường là

A. 0,938 s. B. 1,99 s. C. 0,659 s. D. 1,51 s.

Câu 13. cMột vật nhỏ dao động điều hòa trên mặt phẳng ngang nhờ đệm từ trường với tốc độ trung bình trong một chu kì là 100 (cm/s). Đúng thời điểm $t = 0$, tốc độ của vật bằng 0 thì đệm từ trường bị mất do ma sát trượt nhỏ nên vật dao động tắt dần chậm cho đến khi dừng hẳn. Tốc độ trung bình của vật từ lúc $t = 0$ đến khi dừng hẳn là

A. $0,25\pi$ (m/s). B. 50 (cm/s). C. 100 (cm/s). D. $0,5\pi$ (m/s).

Câu 14. Một đoạn mạch nối tiếp gồm cuộn cảm thuần, tụ điện và điện trở R. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 120 V thì cảm kháng cuộn cảm là 25 Ω và dung kháng của tụ là 100 Ω. Nếu chỉ tăng tần số dòng điện lên hai lần thì điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở R là

A. 0 V. B. 120 V. C. 240 V. D. 60 V.

Câu 15. Trong thí nghiệm giao thoa sóng nước, hai nguồn AB cách nhau 11,3 cm dao động cùng pha có tần số 25 Hz, tốc độ truyền sóng trên nước là 50 cm/s. Số điểm có biên độ cực tiểu trên đường tròn tâm I (là trung điểm của AB) bán kính 2,5 cm là

A. 5 điểm. B. 6 điểm. C. 12 điểm. D. 10 điểm.

Câu 16. Đặt một điện áp xoay chiều 200 V – 50 Hz vào mạch điện gồm điện trở 50 Ω nối tiếp với cuộn dây. Điện áp hiệu dụng trên điện trở là 100 V và trên cuộn dây cũng là 100 V. Điện trở r của cuộn dây là

A.15 Ω. B. 50 Ω. C. 25 Ω. D. 30 Ω

Câu 17. Đặt điện áp xoay chiều lần lượt vào hai đầu đoạn mạch chỉ điện trở R, chỉ cuộn cảm thuần L và chỉ tụ điện C thì cường độ hiệu dụng chạy qua lần lượt là 4 A, 6 A và 2 A. Nếu đặt điện áp đó vào đoạn mạch gồm các phần tử nói trên mắc nối tiếp thì cường độ hiệu dụng qua mạch là

A. 12 A. B. 2,4 A. C. 6 A. D.4 A.

Câu 18. Cuộn dây có độ tự cảm $L = 159$ mH khi mắc vào hiệu điện thế một chiều $U = 100$ V thì cường độ dòng điện $I = 2$ A. Khi mắc cuộn dây vào hiệu điện thế xoay chiều 120 V – 50 Hz thì cường độ hiệu dụng qua cuộn dây là

A. 1,5 A. B. 4 A. C. 1,7 A. D. 1,2 A.

Câu 19. Một con lắc lò xo có độ cứng k dao động điều hòa trên mặt phẳng ngang nhờ đệm từ trường với tần số góc 10π rad/s và biên độ 0,06 m. Đúng thời điểm $t = 0$, tốc độ của vật bằng 0 thì đệm từ trường bị mất thì nó chịu lực ma sát trượt nhỏ $F_{ms} = 0,02k$ (N). Thời điểm đầu tiên lò xo không biến dạng là

A. 0,05 (s). B. 1/15 (s). C. 1/30 (s). D. 0,06 (s).

Câu 20. Đặt điện áp $u = 60\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AN và NB mắc nối tiếp. Đoạn AN chỉ có cuộn cảm thuần L, đoạn NB gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với tụ điện có cảm kháng $Z_C = R$. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB lệch pha $\pi/2$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch NB. Điện áp hiệu dụng trên tụ bằng

A. $30\sqrt{2}$ V. B. $60\sqrt{3}$ V. C. 80 V. D. 30 V.

Câu 21. Trên đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh có bốn điểm theo đúng thứ tự A, M, N và B. Giữa hai điểm A và M chỉ có cuộn cảm thuần, giữa hai điểm M và N chỉ có điện trở thuần, giữa 2 điểm N và B chỉ có tụ điện. Điện áp tức thời các đoạn mạch: $u_{AN} = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ V, $u_{NB} = 50\sqrt{6}\cos(100\pi t - 2\pi/3)$ V. Điện áp tức thời trên đoạn MB là

A. $u_{MB} = 100\sqrt{3}\cos(100\pi t - 5\pi/12)$ V. B. $u_{MB} = 100\sqrt{3}\cos(100\pi t - \pi/4)$ V.

C. $u_{MB} = 50\sqrt{3}\cos(100\pi t - 5\pi/12)$ V. D. $u_{MB} = 50\sqrt{3}\cos(100\pi t - \pi/2)$ V.

Câu 22. Một mạch điện gồm tụ điện C, một cuộn cảm thuần L và một biến trở R được mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu mạch điện một điện áp $u = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t$

(V). Khi để biến trở ở giá trị R_1 hoặc R_2 thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là như nhau. Nếu $R_1 + R_2 = 100\ \Omega$ thì giá trị công suất đó bằng

A. 50 W. B. 200 W. C. 400 W. D. 100 W.

Câu 23. Một đoạn mạch điện xoay chiều RLC không phân nhánh, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi, điện trở thuần $R = \sqrt{23}\,Z_C$ (Z_C là dung kháng của tụ). Chỉ thay đổi L cho đến khi điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm cực đại thì

A. Hệ số công suất lớn nhất và bằng 1.

B. Điện áp 2 đầu đoạn mạch chậm pha π/3 so với cường độ dòng điện.

C. Điện áp 2 đầu đoạn mạch sớm pha π/3 so với cường độ dòng điện.

D. Hiện tượng cộng hưởng điện, điện áp cùng pha với cường độ dòng điện.

Câu 24. Mạch RLC xoay chiều không phân nhánh tần số 50 HZ gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có $Z_L = 100\ \Omega$. Điều chỉnh để $Z_C = 200\ \Omega$ thì thấy công suất tỏa nhiệt của mạch chỉ bằng một nửa giá trị công suất khi xảy ra cộng hưởng. Tính R.

A. 300 Ω. B. 50 Ω. C. 100 Ω. D. 60 Ω.

Câu 25. Mạch dao động LC thực hiện dao động điện từ tự do với điện áp cực đại trên tụ là 12 V. Tại thời điểm điện tích trên tụ có giá trị $q = 6.10^{-9}$ C thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là $i = 3\sqrt{3}$ mA Biết cuộn dây có độ tự cảm 4 mH. Tần số góc của mạch là

A. 25.10^5 rad/s. B. 5.10^4 rad/s. C. 5.10^5 rad/s. D. 25.10^4 rad/s.

Câu 26. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Nối hai cực của nguồn điện một chiều có điện trở trong r vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ gấp n lần suất điện động của nguồn điện một chiều. Chọn hệ thức đúng.

A. $L = 2nr^2C$. B. $L = n^2r^2C$. C. $L = 2n^2r^2C$. D. $L = nr^2C$.

Câu 27. Mạch chọn sóng của một máy thu gồm một tụ điện xoay và cuộn cảm có độ tự cảm $25/(288\pi^2)$ (μH). Tốc độ truyền sóng điện từ là 3.10^8 (m/s). Để có thể bắt được dải sóng bước sóng từ 10 m đến 50 m thì điện dung biến thiên trong khoảng nào?

A. 3 pF – 8 pF. B. 3 pF – 80 pF. C. 3,2 pF – 80 pF. D. 3,2 nF – 80 nF.

Câu 28. Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước hai nguồn giống hệt nhau A và B cách nhau 5 cm, tạo ra sóng trên mặt nước với bước sóng 2 cm. Điểm M trên đường tròn đường kính AB (không nằm trên trung trực của AB) thuộc mặt nước gần đường trung trực của AB nhất dao động với biên độ cực tiểu. M cách A một đoạn nhỏ nhất là

A. 4 cm. B. 5 cm. C. 3 cm. D. 6 cm.

Câu 29. Đặt điện áp $u = 125\sqrt{2}\cos\omega t$ (V), ω thay đổi được vào đoạn mạch nối tiếp AMB. Đoạn mạch AM gồm điện trở R nối tiếp tụ điện, đoạn mạch MB chứa cuộn dây có điện trở r. Biết điện áp trên đoạn AM luôn vuông pha với điện áp trên đoạn MB và r = R. Với hai giá trị ω = 100π rad/s và ω = 56,25π rad/s thì mạch AB có cùng hệ số công suất và giá trị đó bằng

A. 0,96. B. 0,85. C. 0,91. D. 0,82.

Câu 30. Lần lượt đặt các điện áp xoay chiều u_1, u_2 và u_3 cùng giá trị hiệu dụng nhưng khác tần số vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện trong đoạn mạch có biểu thức tương ứng là: $i_1 = I_0\cos(160\pi t + \varphi_1)$; $i_2 = I_0\cos(90\pi t + \varphi_2)$ và $i_3 = I\sqrt{2}\cos(120\pi t + \varphi_1)$. Hệ thức đúng là

A. $I > I_0/\sqrt{2}$. B. $I \le I_0/\sqrt{2}$. C. $I < I_0/\sqrt{2}$. D. $I = I_0/\sqrt{2}$.

Câu 31. Từ không khí người ta chiếu xiên tới mặt trên một tấm thủy tinh nằm ngang (góc tới nhỏ) một chùm tia sáng hẹp song song gồm hai ánh sáng đơn sắc: màu vàng, màu chàm. Khi đó chùm tia ló ra khỏi mặt dưới

A. vẫn chỉ là một chùm tia sáng hẹp song song.

B. gồm hai chùm tia sáng hẹp là chùm màu vàng và chùm màu chàm song song với nhau nhưng không song song với chùm tới.

C. gồm hai chùm tia sáng hẹp là chùm màu vàng và chùm màu chàm song song với nhau và song song với chùm tới.

D. chỉ là chùm tia màu vàng còn chùm tia màu chàm bị phản xạ toàn phần.

Câu 32. Một chùm ánh sáng trắng song song được chiếu tới một thấu kính mỏng. Chùm tia ló màu đỏ hội tụ tại một điểm trên trục chính cách thấu kính 20 cm. Biết chiết suất của thấu kính đối với tia sáng màu tím và màu đỏ lần lượt là 1,685 và 1,643. Độ tụ của thấu kính đối với tia sáng màu tím bằng

A. 0,0469 dp. B. 0,0533 dp. C. 4,69 dp. D. 5,33 dp.

Câu 33. Trong thí nghiệm giao thoa Iâng, khoảng cách hai khe là 1 mm. Giao thoa thực hiện với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ thì tại điểm M có tọa độ 1,2 mm là vị trí vân sáng bậc 4. Nếu dịch màn xa thêm một đoạn 25 cm theo phương vuông góc với mặt phẳng hai khe thì tại M là vị trí vân sáng bậc 3. Xác định bước sóng.

A. 0,4 μm. B. 0,48 μm. C. 0,45 μm. D. 0,44 μm.

Câu 34. Một khe hẹp S phát ra ánh sáng đơn sắc chiếu sáng hai khe S_1 và S_2 song song, cách đều S và cách nhau một khoảng 0,6 mm. Khoảng cách từ mặt phẳng hai khe đến S là 0,5 m. Chắn khe S_1 bằng một bản mỏng thủy tinh có độ dày 0,005 mm chiết suất 1,6. Khe S phải dịch chuyển theo chiều nào và bằng bao nhiêu để đưa hệ vân trở lại trí ban đầu như khi chưa đặt bản mỏng

A. khe s dịch về S_1 một đoạn 2,2 cm. B. khe S dịch về S_1 một đoạn 2,5 mm.

D. khe S dịch về S_2 một đoạn 2,2 mm. D. khe S dịch về S_2 một đoạn 2,5 mm.

Câu 35. Cho chùm hẹp các electron quang điện hướng vào một từ trường đều cảm ứng từ 10^{-4} (T) theo phương vuông góc thì quỹ đạo electron đi trong từ trường là đường tròn có bán kính 2,332 (cm). Biết khối lượng và điện tích của electron lần lượt là $9,1.10^{-31}$ kg và $-1,6.10^{-19}$ C. Tốc độ ban đầu của electron.

A. $0,4.10^6$ m/s. B. $0,5.10^6$ m/s. C. $0,6.10^6$ m/s. D. $0,7.10^6$ m/s.

Câu 36. Chọn câu đúng với nội dung giả thuyết Bo khi nói về nguyên tử hiđrô?

A. Nếu chỉ có một nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái kích thích thứ ba sau đó nó bức xạ tối đa sáu phôtôn.

B. Nếu chỉ có một nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái kích thích thứ hai sau đó nó bức xạ tối đa hai phôtôn.

C. Nếu khối khí hiđrô đang ở trạng thái kích thích thứ hai sau đó nó bức xạ hai vạch quang phổ.

D. Nếu khối khí hiđrô đang ở trạng thái kích thích thứ ba sau đó nó bức xạ năm vạch quang phổ.

Câu 37. Một ống Rơnghen phát ra tia X có bước sóng ngắn nhất là 0,5 (nm). Biết độ lớn điện tích êlectrôn (êlectron), tốc độ ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là $1,6.10^{-19}$ C; 3.10^{8} m/s và $6,625.10^{-34}$ J.s. Nếu tăng hiệu điện thế hai cực của ống thêm 8 kV thì tần số cực đại của tia Ronghen ống đó có thể phát ra.

A. $8,15.10^{17}$ (Hz). B. $2,53.10^{18}$ (Hz). C. $5,24.10^{18}$ (Hz). D. $0,95.10^{19}$ (Hz).

Câu 38. Dùng chùm proton bắn phá hạt nhân ${}_{3}Li^{7}$ đang đứng yên tạo ra 2 hạt nhân X giống nhau có cùng động năng là W nhưng bay theo hai hướng hợp với nhau một góc φ và không sinh ra tia gama. Biết tổng năng lượng nghỉ của các hạt trước phản ứng chuyển nhiều hơn tổng năng lượng nghỉ của các hạt tạo thành là 2W/3. Coi khối lượng hạt nhân đo bằng đơn vị khối lượng nguyên tử gần bằng số khối của nó thì

A. cosφ = –7/8. B. cosφ = +7/8. C. cosφ = 5/6. D. cosφ = –5/6.

Câu 39. Hạt nhân R_{a}^{226} đứng yên phóng ra một hạt α và biến đổi thành hạt nhân X. Động năng của hạt α phóng ra bằng 4,8 MeV. Coi tỉ lệ khối lượng xấp xỉ bằng tỉ số của số khối. Năng lượng một phân rã toả ra là

A. 4,886 MeV. B. 4,885 MeV. C. 4,884 MeV. D. 0 MeV.

Câu 40. Cho phản ứng hạt nhân: $D + D \rightarrow T + p + 5,8.10^{-13}$ (J). Nước trong tự nhiên chứa 0,015% nước nặng D_2O. Cho biết khối lượng mol của D_2O bằng 20 g/mol số Avôgađrô $N_A = 6,02.10^{23}$. Nếu dùng toàn bộ D có trong 1 (kg) nước để làm nhiên liệu cho phản ứng trên thì năng lượng thu được là:

A. $2,6.10^{9}$ (J) B. $2,7.10^{9}$ (J) C. $2,5.10^{9}$ (J) D. $5,2.10^{9}$ (J)

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN ***(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):***

Câu 41. Điều nào sau đây **sai** khi so sánh tia hồng ngoại với tia tử ngoại?

A. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều tác dụng lên kính ảnh.

B. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều không nhìn thấy bằng mắt thường.

C. Cùng bản chất là sóng điện từ.

D. Tia hồng ngoại có bước sóng nhỏ hơn tia tử ngoại.

Câu 42. Trong thí nghiệm Y–âng về giao thoa ánh sáng, khoảng vân sẽ

A. giảm đi khi tăng khoảng cách giữa hai khe.

B. tăng lên khi giảm khoảng cách giữa hai khe và màn quan sát.

C. tăng lên khi tăng khoảng cách giữa hai khe.

D. không thay đổi khi thay đổi khoảng cách giữa hai khe và màn quan sát.

Câu 43. Chọn phát biểu **sai** về thang sóng điện từ.

A. Các sóng có bước sóng càng ngắn thì càng dễ làm phát quang các chất và gây ion hoá chất khí.

B. Các sóng có tần số càng nhỏ thì càng dễ quan sát hiện hiện tượng giao thoa của chúng.

C. Các sóng có bước sóng càng ngắn thì càng dễ tác dụng lên kính ảnh.

D. Các sóng có tần số càng nhỏ thì khả năng đâm xuyên càng mạnh.

Câu 44. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Hiện tượng điện trở của chất bán dẫn giảm khi bị nung nóng gọi là hiện tượng quang dẫn.

B. Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng dẫn điện bằng cáp quang.

C. Pin quang điện là thiết bị thu nhiệt của ánh sáng mặt trời.

D. Hiện tượng ánh sáng giải phóng các electron liên kết để cho chúng trở thành các electron dẫn gọi là hiện tượng quang điện trong.

Câu 45. Phát biểu nào dưới đây là **sai** về quy tắc dịch chuyển phóng xạ?

A. Trong phóng xạ α, hạt nhân con tiến hai ô trong bảng tuần hoàn (so với hạt nhân mẹ).

B. Trong phóng xạ β^{-}, hạt nhân con tiến một ô trong bảng tuần hoàn (so với hạt nhân mẹ).

C. Trong phóng xạ β^{+}, hạt nhân con lùi một ô trong bảng tuần hoàn (so với hạt nhân mẹ).

D. Trong phóng xạ γ, không có sự biến đổi hạt nhân.

Câu 46. Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, quanh vị trí cân bằng O với biên độ A và chu kỳ T. Trong khoảng thời gian T/4, quãng đường nhỏ nhất mà vật có thể đi được là

A. $(\sqrt{3} - 1)$A. B. 1,5.A. C. $A\sqrt{3}$. D. A.$(2 - \sqrt{3})$.

Câu 47. Nguồn âm phát ra các sóng âm đều theo mọi phương. Ở trước nguồn âm một khoảng d có cường độ âm là I. Nếu xa nguồn âm thêm 30 m cường độ âm bằng I/9. Khoảng cách d là

A. 10 m. B. 15 m. C. 30 m. D. 60 m.

Câu 48. Đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần nối tiếp với tụ điện. Đặt nguồn xoay chiều có tần số góc ω vào hai đầu A và B thì tụ điện có dung kháng 100 Ω, cuộn cảm có cảm kháng 50 Ω. Ngắt A, B ra khỏi nguồn và giảm điện dung của tụ một lượng ΔC = 0,125 mF rồi nối A và B thành mạch kín thì tần số góc dao động riêng của mạch là 80 (rad/s). Tính ω.

A. 40π rad/s. B. 50π rad/s. C. 80 rad/s. D. 40 rad/s.

Câu 49. Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 6\cos(5\pi t + \pi/6)$ (cm) (t đo bằng giây). Trong khoảng thời gian từ thời điểm $t_1 = 0,4$ (s) đến thời điểm $t_2 = 2,9$ (s) vật đi qua vị trí x = 3,6 cm được mấy lần?

A. 13 lần. B. 12 lần. C. 11 lần. D. 7 lần.

Câu 50. Mạch RLC nối tiếp, cuộn dây thuần cảm, mạch có tính cảm kháng. Khi dòng điện trong mạch có giá trị tức thời i = 0 thì trong những kết quả sau đây kết quả nào chưa chính xác về điện áp tức thời 2 đầu mỗi phần tử (u_R, u_L, u_C) và 2 đầu toàn mạch (u).

A. u = 0. B. $u_C = \pm U_{0C}$. C. $u_L = \pm U_{0L}$. D. $u_R = 0$.

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 51. Câu nào sau đây là **sai**? Khi tổng đại số các mômen ngoại lực tác dụng lên vật đối với 1 trục quay cố định bằng không thì:

A. Vật sẽ đứng yên mãi mãi.

B. Nếu mômen quán tính của vật cũng không đổi và vật đang đứng yên thì vật sẽ mãi mãi đứng yên.

C. Mômen động lượng đối với trục quay đó không đổi.

D. Nếu mômen quán tính của vật cũng không đổi và đang quay thì vật sẽ tiếp tục quay đều quanh trục quay đó.

Câu 52. Chọn câu **sai**. Khi vật rắn quay quanh một trục cố định theo một chiều nhất định (chiều dương), tốc độ góc

A. đặc trưng cho sự quay nhanh hay chậm của vật rắn

B. có thể nhận giá trị âm

C. không đổi khi vật quay đều

D. đo bằng đơn vị rad/s.

Câu 53. Một ròng rọc có trục quay nằm ngang cố định, bán kính R, khối lượng m. Một sợi dây không dãn có khối lượng không đáng kể, một đầu quấn quanh ròng rọc, đầu còn lại treo một vật khối lượng cũng bằng m. Biết dây không trượt trên ròng rọc. Bỏ qua ma sát của ròng rọc với trục quay và sức cản của môi trường. Cho momen quán tính của ròng rọc đối với trục quay là $mR^2/2$ và gia tốc rơi tự do g. Gia tốc của vật khi được thả rơi là

A. g/3 B. g/2 C. g D. 2g/3

Câu 54. Một cái đĩa ban đầu đứng yên bắt đầu quay nhanh dần quanh một trục cố định đi qua đĩa với gia tốc góc không đổi bằng 4 rad/s^2. Góc mà đĩa quay được sau thời gian 10 s kể từ khi đĩa bắt đầu quay là

A. 40 rad B. 200 rad C. 100 rad D. 20 rad

Câu 55. Chiếu chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,2 μm thích hợp vào catốt của tế bào quang điện với công suất là 3 mW. Cứ 10000 phôtôn chiếu vào catốt thì có 94 electron bị bứt ra. Biết điện tích êlectrôn, vận tốc ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là $-1,6.10^{-19}$ C, 3.10^8 m/s và $6,625.10^{-34}$ J.s. Nếu cường độ dòng quang điện là 2,25 μA thì có bao nhiêu phần trăm êlectrôn đến được anốt.

A. 0,9% B. 30% C. 50% D. 19%

Câu 56. Một hạt năng lượng cao dễ phân hủy đi vào một máy phát hiện và để lại một vết dài 1,05 mm trước khi bị phân hủy. Tốc độ của hạt đối với máy phát hiện là 0,992c (c là tốc độ ánh sáng trong chân không bằng 3.10^8 m/s). Thời gian sống riêng của hạt này là

A. 5,7 ps B. 0,045 ps C. 0,057 ps D. 0,445 ps

Câu 57. Chọn phương án **sai**. Ta thấy các sao sáng khác nhau. Độ sáng mà ta nhìn thấy của một ngôi sao

A. thực chất là độ rọi sáng lên con ngươi của mắt ta

B. phụ thuộc vào khoảng cách từ ngôi sao đến mắt

C. phụ thuộc vào độ sáng thực của mỗi sao

D. không phụ thuộc vào công suất bức xạ của sao

Câu 58. Theo thuyết Big Bang, tại thời điểm Plăng, vũ trụ bị tràn ngập bởi các hạt có

A. năng lượng thấp như êlectron, notrinô và quac.

B. năng lượng cao như êlectron, notrinô và quac

C. năng lượng cao như êlectron, notrôn và quac

D. năng lượng thấp như êlectron, notrôn và quac

Câu 59. Nhóm Trinh Nữ ở khoảng cách chúng ta cỡ

A. 5 triệu năm ánh sáng B. 50 triệu năm ánh sáng

C. 50 tỉ năm ánh sáng D. 5 tỉ năm ánh sáng

Câu 60. Điều nào sau đây là đúng khi nói về điều kiện để thu được quang phổ vạch hấp thụ:

A. Nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải cao hơn nhiệt độ của nguồn phát ra quang phổ liên tục.

B. Nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải thấp hơn nhiệt độ của nguồn phát ra quang phổ liên tục.

C. Nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải bằng với nhiệt độ của nguồn phát ra quang phổ liên tục.

D. Ở bất kỳ nhiệt độ nào của đám khí hay hơi hấp thụ cũng đều cho ra quang phổ vạch hấp thụ.

BẢNG ĐÁP ÁN

1A	2B	3C	4B	5C	6A	7D	8B	9B	10D
11A	12D	13B	14B	15D	16B	17B	18A	19B	20A
21A	22D	23C	24C	25C	26B	27D	28C	29A	30A
31C	32D	33A	34B	35A	36B	37B	38D	39A	40A
41D	42A	43D	44D	45A	46D	47B	48D	49A	50A
51A	52B	53D	54B	55C	56D	57D	58B	59B	60B

HƯỚNG DẪN GIẢI

Câu 2.

$$W=\frac{LI_0^2}{2}=\frac{CU_0^2}{2}\Rightarrow LC=\frac{C^2U_0^2}{I_0^2}$$

$$\Rightarrow T=2\pi\sqrt{LC}=2\pi.\frac{CU_0}{I_0}=2\pi.\frac{6.10^{-6}}{\pi}.\frac{4,5}{3.10^{-3}}=18.10^{-3}(s)$$

Câu 3.

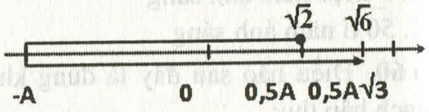
$$\begin{cases}\dfrac{T}{12}=0,05\Rightarrow T=0,6s\Rightarrow\omega=\dfrac{2\pi}{T}=\dfrac{10\pi}{3}(rad/s)\\[2ex] |x|=\dfrac{A\sqrt{3}}{2}\Rightarrow|v|=\dfrac{\omega A}{2}\Rightarrow 20\pi=\dfrac{\frac{10\pi}{3}A}{2}\Rightarrow A=12(cm)\end{cases}$$

Câu 4.

$$\begin{cases}i=I_0\cos100\pi t\Rightarrow i_{(t_1)}=I_0\cos100\pi t_1=-1(A)\\ u=I_0Z_C\cos\left(100\pi t-\dfrac{\pi}{2}\right)\\ \Rightarrow u_{(t_1+0,005)}=I_0.10\cos\left(100\pi(t_1+0,015)-\dfrac{\pi}{2}\right)=-10.I_0\cos100\pi t_1=10(V)\end{cases}$$

Câu 6.

$$t=\frac{T}{12}+\frac{T}{4}+\frac{T}{4}+\frac{T}{6}=\frac{3T}{4}=\frac{3}{200}(s)$$



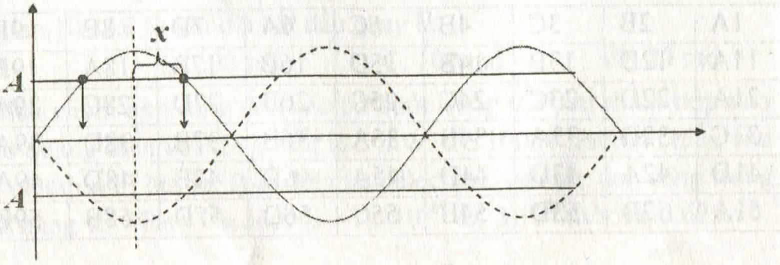
Câu 7.

$$e=Blv=Bl(-\omega A\sin(\omega t+\varphi))\Rightarrow E_0=Bl\omega A\Rightarrow E=\frac{E_0}{\sqrt{2}}=\frac{Bl}{\sqrt{2}}.\sqrt{\frac{g}{l}}.l\alpha_{max}\approx0,22V$$

Câu 8.

$$\begin{cases}\begin{cases}mv_0=mv+MV\\ mv_0^2=mv^2+MV^2\end{cases}\Rightarrow V=\dfrac{2m}{m+M}v_0=\dfrac{2.0,4}{0,4+2}.3=1(m/s)\\[2ex] +\textit{Biên độ dao động}: V=\omega A=\sqrt{\dfrac{k}{M}}\Rightarrow 1=\sqrt{\dfrac{800}{2}}.A\Rightarrow A=0,05m\end{cases}$$

Câu 9.

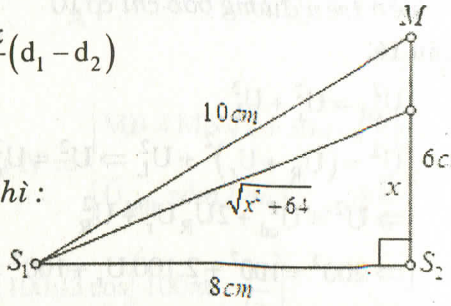


$$x=\frac{MN}{2}=10cm\Rightarrow A=A_{max}\left|\cos\frac{2\pi x}{\lambda}\right|\Rightarrow 2,5=5\cos\frac{2\pi.10}{\lambda}\Rightarrow\lambda=60cm$$

Câu 10.

$$l=6\frac{\lambda}{2}\Rightarrow\lambda=\frac{1}{3}=0,4m\Rightarrow f=\frac{v}{\lambda}=50(Hz)\Rightarrow f_d=\frac{f}{2}=25(Hz)$$

Câu 11.



$$\begin{cases}\textit{Độ lệch pha của hai sóng kết hợp}:\\ \Delta\varphi=(\alpha_2-\alpha_1)+\dfrac{2\pi}{\lambda}(d_1-d_2)=\dfrac{\pi}{2}+\dfrac{2\pi}{2}(d_1-d_2)\\ \textit{Tại } M:\Delta\varphi=\dfrac{\pi}{2}+\dfrac{2\pi}{2}(10-6)=4,5\pi\\ \textit{Cực đại trên } S_2M \textit{ và gần M nhất thì}:\\ \Delta\varphi=6\pi\Rightarrow d_1-d_2=5,5cm\\ \Leftrightarrow\sqrt{x^2+8^2}-x=5,5\Rightarrow x\approx3,07(cm)\end{cases}$$

Câu 12.

$$g'=\sqrt{g^2+\left(\frac{F}{m}\right)^2-2g\frac{F}{m}\cos\beta}=\sqrt{10^2+10^2-2.10^2\cos120^0}=10\sqrt{3}(m/s^2)$$

$$\Rightarrow T'=2\pi\sqrt{\frac{1}{g'}}\approx1,51s$$

Câu 13.

$$\begin{cases}\textit{Tốc TB sau một chu kì của dao động điều hòa là}:\overline{v}_T=\dfrac{2}{\pi}\omega A\\[2ex] \textit{Tốc TB trong cả quá trình của dao động tắt dần là}:\overline{v}_{td}=\dfrac{1}{\pi}\omega A\end{cases}$$

$$\Rightarrow\overline{v}_{td}=\frac{\overline{v}_T}{2}=50(cm/s)$$

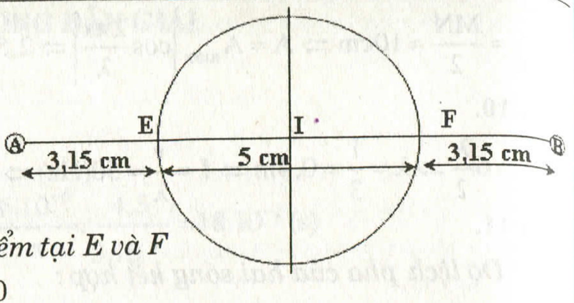
Câu 14.

$$\begin{cases}\left.\begin{cases}Z_L=\omega L=25(\Omega)\\ Z_C=\dfrac{1}{\omega C}=100(\Omega)\end{cases}\right\}\xrightarrow{\omega'=2\omega}\begin{cases}Z'_L=\omega L=50(\Omega)\\ Z_C=\dfrac{1}{\omega C}=50(\Omega)\end{cases}\\ \Rightarrow \textit{Xảy ra cộng hưởng}\Rightarrow U_R=U=120(V)\end{cases}$$

Câu 15.

$$\lambda=\frac{v}{f}=2cm$$

Số cực tiểu trên EF:



$$\begin{cases} EA-EB\le d_1-d_2\le FA-FB \\ d_1-d_2=(m+0,5)\lambda \end{cases}$$

$\Rightarrow -3\le m\le 2\Rightarrow k=-3;...;2$

$\Rightarrow$ *có 6 điểm trong đó có 2 điểm tại E và F*

nên trên đường bao chỉ có 10

Câu 16.

$$\begin{cases} U_{cd}^2=U_r^2+U_L^2 \\ U^2=(U_R+U_r)^2+U_L^2\Rightarrow U^2=U_r^2+U_L^2+2U_RU_r+U_R^2 \\ \Rightarrow U^2=U_{cd}^2+2U_RU_r+U_R^2 \\ \Rightarrow 200^2=100^2+2.100.U_r+100^2\Rightarrow U_r=100=U_R\Rightarrow r=R=50\Omega \end{cases}$$

Câu 17.

$$\begin{cases} R=\dfrac{U}{4};Z_L=\dfrac{U}{6};Z_C=\dfrac{U}{2} \\ I=\dfrac{U}{\sqrt{R^2+(Z_L-Z_C)^2}}=\dfrac{U}{\sqrt{\dfrac{U^2}{16}+\left(\dfrac{U}{6}-\dfrac{U}{2}\right)^2}}=2,4(A) \end{cases}$$

Câu 18.

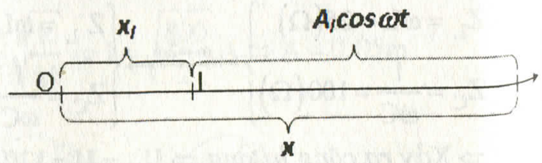
$$\begin{cases} \text{Nguồn 1 chiều}: r=\dfrac{U}{I}=50(\Omega) \\ \text{Nguồn xoay chiều}: I=\dfrac{U}{\sqrt{r^2+(100\pi L)^2}}=\dfrac{120}{\sqrt{50^2+(100\pi.0,159)^2}}\approx 1,7(A) \end{cases}$$

Câu 19.

$$x=\left(A_0-\frac{F_{ms}}{k}\right)\cos\omega t+\frac{F_{ms}}{k}=0,04\cos 10\pi t+0,02$$

Giải pt : $x=0$

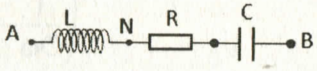
$$\Rightarrow t=\frac{1}{10\pi}\arccos(-0,5)=\frac{1}{15}(s)$$

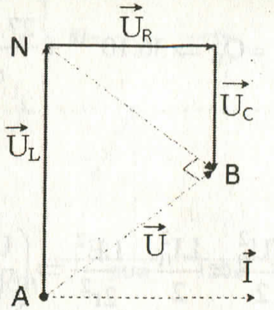


Câu 20.

ΔANB là tam giác vuông cân tại B:

$$NB=AB=60(V)\Rightarrow U_C=\frac{NB}{\sqrt{2}}=30\sqrt{2}(V)$$

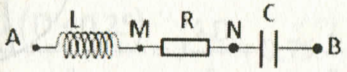


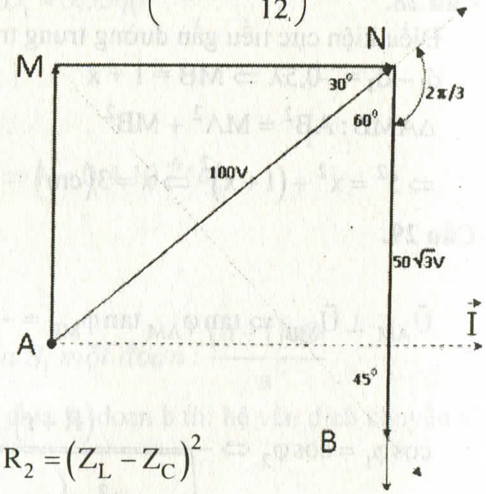


Câu 21.

$$\begin{cases} MN=100\cos 30^0=50\sqrt{3} \\ \Rightarrow \Delta MNB \text{ là tam giác vuông cân tại } N\Rightarrow \begin{cases} MB=MN\sqrt{2}=50\sqrt{6}(V) \\ \vec{U}_{MB} \text{ sớm hơn } \vec{U}_{NB} \text{ là } \dfrac{\pi}{4} \end{cases} \end{cases}$$

$$u_{MB}=50\sqrt{6}.\sqrt{2}\cos\left(100\pi t-\frac{2\pi}{3}+\frac{\pi}{4}\right)=100\sqrt{3}\cos\left(100\pi t-\frac{5\pi}{12}\right)$$





Câu 22.

$$P=I^2R=\frac{U^2R}{R^2+(Z_L-Z_C)^2}$$

$$\Rightarrow R^2-\frac{U^2}{P}R+(Z_L-Z_C)^2=0\Rightarrow\begin{cases} R_1R_2=(Z_L-Z_C)^2 \\ R_1+R_2=\dfrac{U^2}{P}\Rightarrow P=\dfrac{U^2}{R_1+R_2}=100W \end{cases}$$

Câu 23. $U_L=\max\Leftrightarrow Z_L=\dfrac{R^2+Z_C^2}{Z_C}=4Z_C\Rightarrow\tan\varphi=\dfrac{Z_L-Z_C}{R}=\sqrt{3}\Rightarrow\varphi=\dfrac{\pi}{3}$

Câu 24. $P=P_{max}\cos^2\varphi\Rightarrow\cos\varphi=\dfrac{1}{\sqrt{2}}\Rightarrow\dfrac{R}{\sqrt{R^2+(Z_L-Z_C)^2}}=\dfrac{1}{\sqrt{2}}\Rightarrow R=100\Omega$

Câu 25.

$$C=\frac{1}{\omega^2L}=\frac{250}{\omega^2}\Rightarrow Q_0=CU_0=\frac{3000}{\omega^2}$$

$$q^2+\frac{i^2}{\omega^2}=Q_0^2\Rightarrow 36.10^{-18}+\frac{27.10^{-6}}{\omega^2}=\frac{3000^2}{\omega^4}\Rightarrow \omega=5.10^5$$

Câu 26.

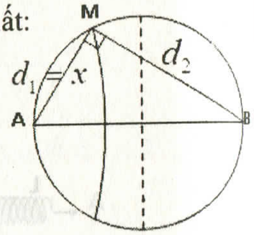
$$\begin{cases} I_0=\dfrac{E}{r} \\ W=\dfrac{CU_0^2}{2}=\dfrac{LI_0^2}{2}=\dfrac{LE^2}{2r^2}\Rightarrow\left(\dfrac{U_0}{E}\right)^2=\dfrac{L}{r^2C}=n^2\Rightarrow L=n^2r^2C \end{cases}$$

Câu 27.

$$\lambda=6\pi.10^8\sqrt{LC}\Rightarrow C=\frac{\lambda^2}{36\pi^2.10^{16}L}\begin{cases} C_1=\dfrac{\lambda_1^2}{36\pi^2.10^{16}L}=3,2.10^{-9}(F) \\ C_2=\dfrac{\lambda_2^2}{36\pi^2.10^{16}L}=80.10^{-9}(F) \end{cases}$$

Câu 28.

Điều kiện cực tiểu gần đường trung trực nhấn và gần A nhất:



$d_1-d_2=-0,5\lambda\Rightarrow MB=1+x$

$\Delta AMB: AB^2=MA^2+MB^2$

$\Rightarrow 5^2=x^2+(1+x)^2\Rightarrow x=3(cm)$

Câu 29.

$$\vec{U}_{AM}\perp\vec{U}_{MB}\Rightarrow\tan\varphi_{AM}\tan\varphi_{MB}=-1\Rightarrow\frac{-Z_C}{R}\frac{Z_L}{r}=-1\Rightarrow\begin{cases} L=CR^2 \\ C=\dfrac{L}{R^2} \end{cases}$$

$$\cos\varphi_1=\cos\varphi_2\Leftrightarrow\frac{(R+r)}{\sqrt{(R+r)^2+\left(\omega_1L-\dfrac{1}{\omega_1C}\right)^2}}=\frac{(R+r)}{\sqrt{(R+r)^2+\left(\omega_2L-\dfrac{1}{\omega_2C}\right)^2}}$$

$$\Rightarrow LC=\frac{1}{\omega_1\omega_2}\xrightarrow[C=\frac{L}{R^2}]{L=CR^2}\begin{cases} \dfrac{1}{\omega_1C}=R\sqrt{\dfrac{\omega_2}{\omega_1}} \\ \omega_1L=R\sqrt{\dfrac{\omega_1}{\omega_2}} \end{cases}$$

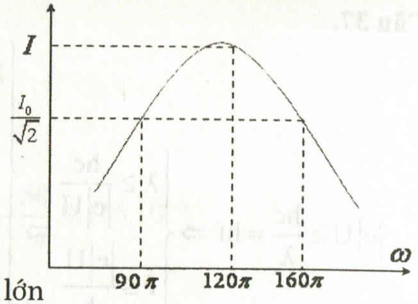
$$\Rightarrow\cos\varphi_1=\frac{(R+r)}{\sqrt{(R+r)^2+\left(R\sqrt{\dfrac{\omega_1}{\omega_2}}-R\sqrt{\dfrac{\omega_2}{\omega_1}}\right)^2}}=\frac{2}{\sqrt{4+\left(\sqrt{\dfrac{\omega_1}{\omega_2}}-\sqrt{\dfrac{\omega_2}{\omega_1}}\right)^2}}=0,96$$

Câu 30.

Sự phụ thuộc I vào tần số :

$$I=\frac{U}{\sqrt{R^2+\left(\omega L-\dfrac{1}{\omega C}\right)^2}}$$

có dạng như hình vẽ.



Càng gần vị trí cộng hưởng dòng càng lớn

$\Rightarrow I>\dfrac{I_0}{\sqrt{2}}.$

Câu 32.

$$\frac{1}{f}=(n-1)\left(\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}\right)\Rightarrow\frac{f_d}{f_t}=\frac{n_t-1}{n_d-1}$$

$$\Rightarrow D_tf_d=\frac{n_t-1}{n_d-1}\Rightarrow D_t.0,2=\frac{0,685}{0,643}\Rightarrow D_t\approx 5,33dp$$

Câu 33.

$$\begin{cases} x_M=4\dfrac{\lambda D}{a}\Rightarrow\dfrac{\lambda D}{a}=\dfrac{x_M}{4} \\ x_M=3\dfrac{\lambda(D+0,25)}{a}=3\dfrac{\lambda D}{a}+0,75.\dfrac{\lambda}{a} \end{cases}\Rightarrow\lambda=0,4.10^{-6}(m)$$

Câu 34.

Toàn bộ hệ vân dịch chuyển về phía S_1 một đoạn : $\dfrac{(n-1)eD}{a}$

Dịch S theo phương song song S_1S_2 về phía S_1 đoạn b thì hệ vân dịch chuyển về $S_2=\dfrac{Db}{d}$

$$\Rightarrow\frac{(n-1)eD}{a}=\frac{Db}{d}\Rightarrow b=\frac{(n-1)ed}{a}=\frac{(1,6-1).0,005.10^{-3}.0,5}{0,6.10^{-3}}$$

$$=0,0025(m)=2,5(mm)$$

Câu 35.

Vì $\vec{v}_0\perp\vec{B}$ nên lực Lorenxơ đóng vai trò lực hướng tâm làm cho e chuyển động tròn đều: $|e|v_0B=\dfrac{mv_0^2}{r}\Rightarrow v_0=\dfrac{|e|Br}{m}\approx 4.10^5(m/s)$

Câu 37.

$$|e|U \ge \frac{hc}{\lambda} = hf \Rightarrow \begin{cases} \lambda \ge \dfrac{hc}{|e|U} \\ f \le \dfrac{|e|U}{h} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \lambda_{\min 1} = \dfrac{hc}{|e|U} \Rightarrow U = \dfrac{hc}{|e|\lambda_{\min 1}} \\ f_{\max 2} = \dfrac{|e|(U+\Delta U)}{h} = \dfrac{|e|\left(\dfrac{hc}{|e|\lambda_{\min 1}} + \Delta U\right)}{h} \\ = 2{,}53.10^{18}(\text{Hz}) \end{cases}$$

Câu 38.

$$\begin{cases} {}_{1}^{1}H + {}_{3}^{7}Li \to {}_{2}^{4}X + {}_{2}^{4}X \\ \begin{cases} (m_p + m_{Li})c^2 + W_p = 2m_Xc^2 + 2W_X \\ \Rightarrow \Delta E + W_p = 2W_X \Rightarrow W_p = 2W_X - \Delta E = \dfrac{4W}{3} \\ m_p\vec{v}_p = m_X\vec{v}_{X1} + m_X\vec{v}_{X1} \\ \Rightarrow (m_pv_p)^2 = (m_Xv_{X1})^2 + (m_Xv_{X2})^2 + 2m_Xv_{X1}m_Xv_{X2}\cos\varphi \\ \Rightarrow m_pW_p = 2m_XW_X + 2m_XW_X\cos\varphi \\ \Rightarrow 1.\dfrac{4W}{3} = 2.4.W + 2.4.W.\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = -\dfrac{5}{6} \end{cases} \end{cases}$$

Câu 39.

$$\begin{cases} \vec{0} = m_\alpha\vec{v}_\alpha + m_{Rn}\vec{v}_{Rn} \Rightarrow (m_\alpha v_\alpha)^2 = (m_{Th}v_{Th})^2 \\ \Delta E = W_\alpha + W_{Rn} \end{cases}$$

$$\Rightarrow W_\alpha = \Delta E\frac{m_{Th}}{m_{Th} + m_\alpha} \Rightarrow \Delta E = 4{,}886(\text{MeV})$$

Câu 40.

$$Q = N_D.\frac{5{,}8.10^{-13}}{2} = 2.\frac{10^3(g).0{,}015\%}{20}N_A.\frac{5{,}8.10^{-13}}{2} \approx 2{,}6.10^9(J)$$

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 46. $S_{\min} = 2A - 2A\cos\dfrac{2\pi}{T}.\dfrac{\Delta t}{2} = 2A - 2A\cos\dfrac{2\pi}{T}.\dfrac{T}{2.4} = A\left(2 - \sqrt{2}\right)$

Câu 47.

$$\frac{I_B}{I_A} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{9} = \left(\frac{d}{d+30}\right)^2 \Rightarrow d = 15(m)$$

Câu 48.

$$\begin{cases} Z_L = \omega L = 50\Omega \Rightarrow L = \dfrac{50}{\omega} \\ Z_C = \dfrac{1}{\omega C} = 100\Omega \Rightarrow C = \dfrac{1}{100\omega} \end{cases}$$

$$\frac{1}{\omega_0^2} = LC' = L(C - \Delta C) \Rightarrow \frac{1}{6400} = \frac{50}{\omega}\frac{1}{100\omega} - \frac{50}{\omega}.0{,}125.10^{-3}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}\frac{1}{\omega^2} - \frac{1}{160}\frac{1}{\omega} - \frac{1}{6400} = 0 \Rightarrow \omega = 40(\text{rad/s})$$

Câu 49.

$$\begin{cases} x = 6\cos\left(5\pi t + \dfrac{\pi}{6}\right) \Rightarrow \Phi = 5\pi t + \dfrac{\pi}{6}. \\ \textit{Vị trí bắt đầu}: \Phi_{(t1)} = 5\pi.0{,}4 + \dfrac{\pi}{6} = 2\pi + \dfrac{\pi}{6}. \\ \textit{Góc quét thêm}: \Delta\varphi = \omega\Delta t = 12{,}5\pi = \underbrace{6.2\pi}_{\textit{6 vòng có 12 lần}} + \underbrace{0{,}5\pi}_{\textit{có 1 lần}} \\ \Rightarrow \textit{Qua vị trí } x = 3{,}6 \text{ cm } \textit{là 13 lần.} \end{cases}$$

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 53.

$$\begin{cases} M = I\gamma \Rightarrow T.R = I.\dfrac{a}{R} \Rightarrow mg - \dfrac{Ia}{R^2} = ma \Rightarrow a = \dfrac{mg}{m + \dfrac{I}{R^2}} = \dfrac{2g}{3} \\ mg - T = ma \end{cases}$$

Câu 54. $\varphi - \varphi_0 = \omega_0 t + \dfrac{\gamma t^2}{2} = 0 + \dfrac{4.10^2}{2} = 200(\text{rad})$

Câu 55.

$$\begin{cases} H = \dfrac{94}{10000} = 0{,}094 = \dfrac{n}{N} \Rightarrow n = 0{,}094.N = 0{,}094.\dfrac{P}{\varepsilon} = 0{,}094.\dfrac{P\lambda}{hc} \\ I = n'|e| \Rightarrow n' = \dfrac{I}{|e|} \Rightarrow \%\text{đến anot} = \dfrac{n'}{n} = \dfrac{I.hc}{|e|.0{,}094.P\lambda} \approx 0{,}5 = 50\% \end{cases}$$

Câu 56.

$$l = v.\Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{l}{v}\ ;\ \Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \dfrac{v^2}{c^2}}}$$

$$\Rightarrow \Delta t_0 = \Delta t\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{l}{v}.\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{1{,}05.10^{-3}}{0{,}992.3.10^8}\sqrt{1 - 0{,}992^2} \approx 0{,}445.10^{-12}(s)$$

ĐỀ SỐ 6

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH ***(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):***

Câu 1. Chọn phát biểu sai khi nói về điện từ trường.

A. Điện trường và từ trường là hai mặt thể hiện khác nhau của một loại trường duy nhất gọi là điện từ trường.

B. Từ trường trong nam châm vĩnh cửu là một trường hợp ngoại lệ ta chỉ quan sát thấy từ trường.

C. Không thể có điện trường và từ trường tồn tại độc lập.

D. Điện trường biến thiên ra từ trường xoáy và ngược lại từ trường biến thiên sinh ra điện trường xoáy.

Câu 2. Khi truyền tải một công suất điện P từ nơi sản xuất đến nơi tiêu thụ, để giảm hao phí trên đường dây do toả nhiệt thực tế người ta tiến hành làm như thế nào?

A. Đặt ở đầu của nhà máy điện máy tăng thế và ở nơi tiêu thụ máy hạ thế.

B. Đặt ở đầu ra của nhà máy điện máy hạ thế và đặt ở nơi tiêu thụ máy hạ thế hoặc tăng thế tuỳ vào nhu cầu từng địa phương.

C. Chỉ cần đặt ở đầu ra của nhà máy điện máy tăng thế, điện trên đường dây được sử dụng trực tiếp mà không cần máy biến thế.

D. Đặt ở đầu của nhà máy điện máy tăng thế và đặt ở nơi tiêu thụ máy hạ thế hoặc tăng thế tuỳ vào nhu cầu từng địa phương.

Câu 3. Trong dao động điều hoà của con lắc đơn, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Lực kéo về phụ thuộc vào khối lượng của vật nặng.

B. Lực kéo về phụ thuộc vào chiều dài của con lắc.

C. Tần số góc của vật phụ thuộc vào khối lượng của vật.

D. Gia tốc của vật phụ thuộc vào khối lượng của vật.

Câu 4. Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của bình phương vận tốc theo li độ trong dao động điều hoà có hình dạng nào sau đây?

A. Đường elip.
B. Một phần đường hypebol.
C. Đường tròn.
D. Một phần đường parabol.

Câu 5. Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm vật M có khối lượng 500 g dao động điều hòa với biên độ 8 cm. Khi M qua vị trí cân bằng người ta thả nhẹ vật m có khối lượng 300 g lên M (m dính chặt ngay vào M), sau đó hệ m và M dao động với biên độ

A. $2\sqrt{5}$ cm.
B. $2\sqrt{6}$ cm.
C. $3\sqrt{6}$ cm.
D. $2\sqrt{10}$ cm.

Câu 6. Chuyển động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số. Biên độ của dao động thứ nhất và dao động tổng hợp bằng nhau và bằng 10 cm, dao động tổng hợp lệch pha $\pi/3$ so với dao động thứ nhất. Biên độ của dao động thứ hai là

A. 5 cm
B. 10 cm.
C. $10\sqrt{3}$ cm
D. $10\sqrt{2}$ cm

Câu 7. Một con lắc lò xo có độ cứng k dao động điều hòa trên mặt phẳng ngang nhờ đệm từ trường với tần số góc 10π rad/s và biên độ 0,06 m. Đúng thời điểm t = 0, tốc độ của vật bằng 0 thì đệm từ trường bị mất thì vật dao động tắt dần với độ giảm biên độ sau nửa chu kì là 0,02 m. Thời điểm đầu tiên lò xo không biến dạng là

A. 0,05 (s).
B. 1/15 (s).
C. 1/30 (s).
D. 0,056 (s).

Câu 8. Một con lắc đơn vật nhỏ có khối lượng m mang điện tích q > 0 được coi là điện tích điểm. Ban đầu con lắc dao động dưới tác dụng chỉ của trọng trường có biên độ góc α_{max}. Khi con lắc có li độ góc $0,5\alpha_{max}$, tác dụng điện trường đều mà vecto cường độ điện trường có độ lớn E và hướng thẳng đứng xuống dưới. Biết qE = mg. Cơ năng của con lắc sau khi tác dụng điện trường thay đổi như thế nào?

A. giảm 25%.
B. tăng 25%.
C. tăng 50%.
D. giảm 50%.

Câu 9. Một sóng cơ học được truyền theo phương Ox với biên độ không đổi 2 cm và tần số góc π (rad/s). Tại thời điểm t_1 điểm M có li độ âm và đang chuyển động theo chiều dương với tốc độ π (cm/s) thì li độ tại điểm M sau thời điểm t_1 một khoảng 1/6 (s) là

A. –2 cm.
B. –1 cm.
C. 2 cm.
D. 1 cm.

Câu 10. M, N, P là 3 điểm liên tiếp nhau trên một sợi dây mang sóng dừng có cùng biên độ 4 cm, dao động tại N cùng pha với dao động tại M. Biết MN = 2NP = 20 cm. Tính biên độ tại bụng sóng và bước sóng.

A. 4 cm, 40 cm.
B. 4 cm, 60 cm.
C. 8 cm, 40 cm.
D. 8 cm, 60 cm.

Câu 11. Trong thí nghiệm giao thoa sóng nước, hai nguồn AB cách nhau 11,3 cm dao động cùng pha có bước sóng 2 cm. Số điểm có biên độ cực đại quan sát được trên đường tròn tâm I (là trung điểm của AB) bán kính 2,5 cm là

A. 11 điểm
B. 22 điểm.
C. 10 điểm.
D. 12 điểm.

Câu 12. Tại hai điểm A và B trên mặt nước có hai nguồn sóng kết hợp cùng pha cùng biên độ, bước sóng λ. Coi biên độ không đổi khi truyền đi. Biết khoảng cách AB = 8λ. Hỏi trên khoảng AB có bao nhiêu điểm dao động với biên độ cực đại và cùng pha với các nguồn?

A. 7.
B. 8.
C. 1.
D. 17.

Câu 13. Cho dòng điện xoay chiều $i = 2\pi\sin(100\pi t)$ (A) (t đo bằng giây) chạy qua bình điện phân chứa dung dịch H_2SO_4 với các điện cực trơ. Tính thể tích khí ở điều kiện tiêu chuẩn thoát ra trong thời gian 16 phút 5 giây ở mỗi điện cực.

A. 0,168 lít.
B. 0,224 lít.
C. 0,112 lít.
D. 0,336 lít.

Câu 14. Đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần 30 (Ω) mắc nối tiếp với cuộn dây. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn dây là 120 V. Dòng điện trong mạch lệch pha $\pi/6$ so với điện áp hai đầu đoạn mạch và lệch pha $\pi/3$ so với điện áp hai đầu cuộn dây. Tổng trở của mạch bằng

A. $30\sqrt{3}$ (Ω).
B. 30 (Ω).
C. 90 (Ω).
D. $60\sqrt{2}$ (Ω).

Câu 15. Đặt điện áp xoay chiều tần số 300 V – 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần, đoạn MB chỉ có tụ điện. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MB là 140 V và dòng điện trong mạch trễ pha hơn điện áp hai đầu đoạn mạch AB là φ sao cho cosφ = 0,8. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AM là

A. 300 V. B. 200 V. C. 500 V. D. 400 V.

Câu 16. Trên đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh có bốn điểm theo đúng thứ tự A, M, N và B. Giữa hai điểm A và M chỉ có cuộn cảm thuần, giữa hai điểm M và N chỉ có điện trở thuần, giữa 2 điểm N và B chỉ có tụ điện. Điện áp trên đoạn AN có hiệu dụng là 300 V và lệch pha với điện áp trên NB là 5π/6. Biểu thức điện áp trên đoạn NB là $u_{NB} = 50\sqrt{6}\cos(100\pi t - 2\pi/3)$ V. Điện áp tức thời trên đoạn MB là

A. $u_{MB} = 100\sqrt{3}\cos(100\pi t - 5\pi/12)$ V. B. $u_{MB} = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/2)$ V.

C. $u_{MB} = 50\sqrt{3}\cos(100\pi t - 5\pi/12)$ V. D. $u_{MB} = 100\sqrt{6}\cos(100\pi t - \pi/3)$ V.

Câu 17. Mạch điện xoay chiều AB nối tiếp chỉ gồm các phần tử như điện trở thuần, cuộn cảm và tụ điện. Đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở thuần 70 Ω mắc nối tiếp với tụ điện có dung kháng 50 Ω. Biết biểu thức điện áp trên đoạn AM và trên đoạn MB lần lượt là: $u_{AM} = 80\cos100\pi t$ (V) và $u_{MB} = 90\cos(100\pi t + 2\pi/3)$ (V). Hệ số công suất của đoạn mạch AB là

A. 0,97. B. 0,86. C. 0,95. D. 0,99.

Câu 18. Một máy phát điện xoay chiều một pha có một cặp cực, mạch ngoài được nối với một mạch RLC nối tiếp gồm cuộn thuần cảm có độ tự cảm L = 0,4/π H, tụ điện C và điện trở R. Khi máy phát điện quay với tốc độ 750 vòng/phút thì dòng điện hiệu dụng qua mạch là $\sqrt{2}$ A; khi máy phát điện quay với tốc độ 1500 vòng/phút thì trong mạch có cộng hưởng và dòng điện hiệu dụng qua mạch là 4 A. Giá trị của điện trở thuần R và tụ điện C lần lượt là

A. R = 25 Ω; C = 1/(25π) mF. B. R = 30 Ω; C = 1/π mF.

C. R = 15 Ω; C = 2/π mF. D. R = 305 Ω; C = 0,4/π mF.

Câu 19. Một máy biến áp có lõi đối xứng gồm ba nhánh nhưng chỉ có hai nhánh được quấn hai cuộn dây. Khi mắc một cuộn dây vào điện áp xoay chiều thì các đường sức từ do nó sinh ra không bị thoát ra ngoài và được chia đều cho hai nhánh còn lại. Khi mắc cuộn 1 (có 1000 vòng) vào điện áp hiệu dụng 60 V thì ở cuộn 2 (có 2000 vòng) khi để hở có điện áp hiệu dụng là

A. 15 V. B. 6 V. C. 60 V. D. 40 V.

Câu 20. Động cơ không đồng bộ 3 pha mắc hình sao, khi động cơ hoạt động bình thường ở điện áp 200 V thì công suất tiêu thụ của động cơ bằng $1620\sqrt{2}$ W và hệ số công suất là 0,9 cho mỗi pha. Pha ban đầu của dòng điện ở các cuộn dây 1, 2 và 3 lần lượt là 0, 2π/3 và –2π/3. Vào thời điểm dòng điện ở 1 cuộn có giá trị bằng $i_1 = 3\sqrt{2}$ A và đang tăng thì dòng điện ở cuộn 2 và 3 tương ứng bằng

A. 1,55 A và 3 A. B. –5,80 A và 1,55 A.

C. 1,55 A và –5,80 A. D. 3 A và –6 A.

Câu 21. Đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần nối tiếp với tụ điện. Đặt nguồn xoay chiều có tần số góc ω vào hai đầu A và B thì tụ điện có dung kháng 100 Ω, cuộn cảm có cảm kháng 50 Ω. Ngắt A, B ra khỏi nguồn và tăng độ tự cảm của cuộn cảm một lượng 0,5 H rồi nối A và B thành mạch kín thì tần số góc dao động riêng của mạch là 100 (rad/s). Tính ω.

A. 80π rad/s. B. 50π rad/s. C. 100 rad/s. D. 50 rad/s.

Câu 22. Mạch dao động LC lí tưởng gồm: cuộn dây có độ tự cảm 25 (mH) và một bộ tụ gồm hai tụ có điện dung đều bằng 0,5 (mF) mắc song song. Dòng điện trong mạch có biểu thức: i = 0,001sinωt (A). Mạch đang hoạt động thì ở thời điểm t = 0,0025π (s) người ta tháo nhanh một tụ ra ngoài. Hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu cuộn cảm là

A. $0,005\sqrt{2}$ (V). B. $0,12\sqrt{2}$ (V). C. 0,12 (V). D. 0,005 (V).

Câu 23. Nếu nối hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần L mắc nối tiếp với điện trở thuần R = 1 Ω vào hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động không đổi và điện trở trong r = 1 Ω thì trong mạch có dòng điện không đổi cường độ 1,5 A. Dùng nguồn điện này để nạp điện cho một tụ điện có điện dung C = 1 μF. Khi điện tích trên tụ điện đạt giá trị cực đại, ngắt tụ điện khỏi nguồn rồi nối tụ điện với cuộn cảm thuần L thành một mạch dao động thì trong mạch có dao động điện từ tự do với tần số góc 10^6 rad/s và cường độ dòng điện cực đại bằng I_0. Tính I_0.

A. 1,5 A. B. 2 A. C. 0,5 A. D. 3 A.

Câu 24. Mạch dao động gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 2,5 (mH) và bộ tụ điện phẳng không khí gồm 19 tấm kim loại đặt song song đan xen nhau. Diện tích đối diện giữa hai tấm 3,14 (cm^2) và khoảng cách giữa hai tấm liên tiếp là 1 mm. Tốc độ truyền sóng điện từ là 3.10^8 (m/s). Bước sóng điện từ cộng hưởng với mạch có giá trị

A. 37 (m). B. 64 (m). C. 942 (m). D. 52 (m).

Câu 25. Dao động điện từ nào dưới đây xảy ra trong một mạch dao động có thể có năng lượng giảm dần theo thời gian.

A. Dao động cưỡng bức. B. Cộng hưởng dao động.

C. Dao động riêng. D. Dao động duy trì.

Câu 26. Một mạch điện AB gồm một tụ điện C, một cuộn cảm L thuần cảm kháng và một biến trở R được mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu mạch điện một hiệu điện thế xoay chiều $u = 120\sqrt{2}\cos120\pi t$ (V). Biết rằng ứng với hai giá trị của biến trở: $R_1 = 18\ \Omega$ và $R_2 = 32\ \Omega$ thì công suất tiêu thụ trên AB là như nhau. Công suất của đoạn mạch AB **không** thể nhận giá trị

A. P = 72 W. B. P = 288 W. C. P = 144 W. D. P = 576 W.

Câu 27. Trong gia đình, lúc đang nghe đài, nếu đóng hoặc ngắt điện (cho đèn ống chẳng hạn) ta thường nghe thấy tiếng "xẹt" trong đài. Hãy chọn câu giải thích đúng trong những câu giải thích sau.

A. Do khi bật công tắc điện, dòng điện mạch ngoài tác động.

B. Do khi bật công tắc điện, điện trở trong mạch giảm đột ngột.

C. Do khi bật công tắc điện, dòng điện qua radio thay đổi đột ngột.

D. Do khi bật công tắc điện, xuất hiện một "xung sóng". Xung sóng này tác động vào anten của máy thu tạo nên tiếng xẹt trong máy.

Câu 28. Một đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh AB gồm: điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C. Dùng vôn kế (vôn kế nhiệt) có điện trở rất lớn, lần lượt đo hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch, hai đầu tụ điện và hai đầu cuộn dây thì số chỉ của vôn kế tương ứng là U, U_C, U_L. Biết $U = U_C = 2U_L$. Hệ số công suất của mạch điện là

A. $\cos\varphi = 1$. B. $\cos\varphi = 0{,}5$. C. $\cos\varphi = 0{,}5\sqrt{3}$. D. $\cos\varphi = 0{,}5\sqrt{2}$.

Câu 29. Một chất điểm dao động điều hòa trên đoạn đường PQ = 20 cm, thời gian vật đi từ P đến Q là 0,5 s. Gọi O, E, F lần lượt là trung điểm của PQ, OP và OQ. Tốc độ trung bình của chất điểm trên đoạn EF là

A. 1,2 m/s. B. 0,8 m/s. C. 0,6 m/s. D. 0,4 m/s.

Câu 30. Giới hạn quang điện của các kim loại như bạc, đồng, kẽm, nhôm... nằm trong vùng bức xạ nào?

A. Cả ba vùng bức xạ đã nói. B. Tia hồng ngoại.

C. Tia tử ngoại. D. Ánh sáng nhìn thấy.

Câu 31. Ánh sáng **không** có tính chất sau:

A. Có vận tốc lớn vô hạn.

B. Có truyền trong chân không.

C. Có thể truyền trong môi trường vật chất.

D. Có mang theo năng lượng.

Câu 32. Nói về đặc điểm của tia tử ngoại, chọn câu phát biểu **sai**. Tia tử ngoại

A. trong suốt đối với thuỷ tinh, nước.

B. bị hấp thụ bởi tầng ôzôn của khí quyển Trái Đất.

C. làm phát quang một số chất.

D. làm ion hoá không khí.

Câu 33. Một vật phát ra tia hồng ngoại vào môi trường xung quanh phải có nhiệt độ

A. trên 0^0C. B. trên 0^0K.

C. trên 100^0C. D. cao hơn nhiệt độ môi trường.

Câu 34. Trong thí nghiệm giao thoa Y–âng, khoảng cách giữa hai khe 1 mm, khoảng cách hai khe đến màn 1 m. Giao thoa thực hiện với ánh sáng đơn sắc 0,4

μm. Người ta đặt một bản thủy tinh có bề dày 0,2 (μm) có chiết suất 1,5 trước khe S_1. Vị trí nào sau đây là tọa độ của vân tối thứ 1.

A. x = –0,3 mm. B. x = –0,1 mm. C. x = 2,88 mm. D. x = 2 mm.

Câu 35. Trong một thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y–âng dùng đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 665$ nm (màu đỏ) và ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_2 (màu lục). Trên màn quan sát người ta thấy giữa hai vạch sáng cùng màu với vạch sáng trung tâm liên tiếp có 6 vân màu lục và 5 vân màu đỏ. Giá trị của λ_2 bằng

A. 520 nm. B. 550 nm. C. 495 nm. D. 570 nm.

Câu 36. Bắn hạt α vào hạt nhân nitơ N^{14} đứng yên, xảy ra phản ứng tại thành một hạt nhân oxi và một hạt proton. Biết rằng hai hạt sinh ra có véctơ vận tốc như nhau, phản ứng thu năng lượng 1,21 (MeV). Cho khối lượng của các hạt nhân thỏa mãn: $m_O m_\alpha = 0{,}21(m_O + m_P)^2$ và $m_p m_\alpha = 0{,}012(m_O + m_P)^2$. Động năng hạt α là

A. 1,555 MeV. B. 1,656 MeV. C. 1,958 MeV. D. 2,559 MeV.

Câu 37. Một lượng hỗn hợp gồm hai đồng vị với số lượng hạt nhân ban đầu như nhau. Đồng vị thứ nhất có chu kì bán rã là 2,4 ngày, đồng vị thứ hai có chu kì bán rã là 40 ngày. Sau thời gian t_1 thì có 87,75% số hạt nhân trong hỗn hợp bị phân rã, sau thời gian t_2 thì có 75% số hạt nhân của hỗn hợp bị phân rã. Tìm tỉ số t_1/t_2.

A. 2. B. 0,5. C. 4. D. 0,25.

Câu 38. Cho chùm hẹp các electron quang điện có tốc độ 10^6 (m/s) bay dọc theo đường sức trong một điện trường đều có cường độ 9,1 (V/m) sao cho hướng của vận tốc ngược hướng với điện trường. Tính quãng đường đi được sau thời gian 1000 ns. Biết khối lượng và điện tích của êlectron lần lượt là $9{,}1.10^{-31}$ kg và $-1{,}6.10^{-19}$ C.

A. 1,6 (m). B. 1,8 (m). C. 0,2 (m). D. 2,5 (m).

Câu 39. Hai bản kim loại A và B phẳng rộng, đặt song song, đối diện và cách nhau một khoảng d. Đặt vào A và B một hiệu điện thế $U_{AB} = U_1 > 0$, sau đó chiếu vào tâm của tấm B một chùm sáng thì thấy xuất hiện các quang electron bay về phía tấm A. Tìm bán kính lớn nhất của vùng trên bề mặt anốt có electron đập vào. Biết rằng lúc này nếu đặt vào A và B một hiệu điện thế vừa đúng $U_{AB} = -U_2 < 0$ thì không còn electron nào đến được A.

A. $R = 2d\dfrac{U_1}{U_2}$. B. $R = 2d\sqrt{\dfrac{U_1}{U_2}}$. C. $R = 2d\sqrt{\dfrac{U_2}{U_1}}$. D. $R = 2d\dfrac{U_2}{U_1}$.

Câu 40. Một hạt có động năng bằng 2 lần năng lượng nghỉ của nó. Coi tốc độ ánh sáng trong chân không 3.10^8 (m/s). Tốc độ của hạt là

A. $2{,}56.10^8$m/s B. $0{,}56.10^8$m/s C. $2{,}83.10^8$m/s D. $0{,}65.10^8$m/s

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41. Cho phản ứng hạt nhân: $D + D \rightarrow {}_2He^3 + {}_0n^1$. Xác định năng lượng liên kết của hạt nhân ${}_2He^3$. Cho biết độ hụt khối của D là 0,0024u và tổng năng lượng nghỉ của các hạt trước phản ứng nhiều hơn tổng năng lượng nghỉ của các hạt sau phản ứng là 3,25 (MeV), $1uc^2 = 931$ (MeV).

A. 7,7187 (MeV). B. 7,7188 (MeV). C. 7,7189 (MeV). D. 7,7186 (MeV).

Câu 42. Thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y–âng khoảng cách hai khe a = 1 mm, khoảng cách hai khe tới màn D = 2 m. Giao thoa thực hiện đồng thời với hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 400$ nm và $\lambda_2 = 300$ nm. Số vạch sáng quan sát được trên đoạn AB = 14,4 mm đối xứng qua vân trung tâm của màn là

A. 44 vạch sáng. B. 19 vạch sáng. C. 42 vạch sáng. D. 37 vạch sáng.

Câu 43. Trong thí nghiệm Y–âng, khoảng cách giữa 9 vân sáng liên tiếp là L. Dịch chuyển màn 36 cm theo phương vuông góc với màn thì khoảng cách giữa 11 vân sáng liên tiếp cũng là L. Khoảng cách giữa màn và hai khe lúc đầu là

A. 1,8 m. B. 2 m. C. 2,5 m. D. 1,5 m.

Câu 44. Ánh sáng đơn sắc với bước sóng $0{,}4.10^{-6}$ m chiếu vuông góc vào một diện tích 4,5 cm^2. Cho hằng số Plăng $6{,}625.10^{-34}$ Js và tốc độ ánh sáng trong chân không 3.10^8 m/s. Nếu cường độ ánh sáng bằng 0,15 (W/m^2) thì số photon đập lên diện tích ấy trong một đơn vị thời gian là

A. $5{,}8.10^{13}$. B. $1{,}358.10^{14}$. C. $3{,}118.10^{14}$. D. $1{,}177.10^{14}$.

Câu 45. Đoạn mạch nối tiếp AB theo đúng thứ tự: ămpe kế lí tưởng, điện trở R, tụ điện có điện dung C thay đổi được và cuộn dây có điện trở r = 10 Ω và độ tự cảm L = 0,1/π H. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB điện áp xoay chiều 50 V – 50 Hz. Khi điện dung của tụ điện có giá trị là C_1 thì số chỉ của ampe kế là cực đại và bằng 1 A. Giá trị của R và C_1 là

A. R = 50 Ω và C = 1/π mF. B. R = 40 Ω và C = 2/π mF.
C. R = 50 Ω và C = 2/π mF. D. R = 40 Ω và C = 1/π mF.

Câu 46. Đặt điện áp u = 200cos100πt (V) vào đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở R = 100 Ω, tụ điện có điện dung C = 15,9 μF và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi được. Biết công suất tiêu thụ của mạch là 100 W và cường độ dòng điện trong mạch sớm pha so với hiệu điện thế giữa hai đầu mạch. Giá trị L_1 của cuộn cảm và biểu thức cường độ dòng điện qua mạch lần lượt là

A. $L_1 = 3/\pi$ (H) và $i = \sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/4)$ (A).

B. $L_1 = 1/\pi$ (H) và $i = \sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/4)$ (A).

C. $L_1 = 3/\pi$ (H) và $i = \cos(100\pi t - \pi/4)$ (A).

C. $L_1 = 1/\pi$ (H) và $i = \sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/4)$ (A).

Câu 47. Đặt điện áp 120 V – 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch AB nối tiếp gồm: điện trở R = 80 Ω, cuộn cảm có điện trở r = 20 Ω và độ tự cảm L = 2/π H và tụ điện có điện dung C biến đổi được. Khi $C = C_0$ công suất trên mạch AB cực đại và bằng P_{max}. Tính C_0 và P_{max}.

A. C = 0,15/π (mF) và P_{max} = 164 W. B. C = 0,05/π (mF) và P_{max} = 144 W.
C. C = 0,05/π (mF) và P_{max} = 80 W. D. C = 0,1/π (mF) và P_{max} = 120 W.

Câu 48. Hãy chọn phát biểu đúng trong số những phát biểu sau:

A. Dao động của con lắc lò xo dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn gọi là sự tự dao động.

B. Dao động tự do là dao động có chu kì chỉ phụ thuộc vào các đặc tính của hệ không phụ thuộc vào các yếu tố bên ngoài.

C. Chu kì dao động là khoảng thời gian ngắn nhất mà vị trí của vật lặp lại như cũ.

D. Chu kì riêng của con lắc lò xo tỉ lệ thuận với khối lượng của vật nặng.

Câu 49. Một con lắc đơn có quả cầu khối lượng 100 g, dây treo dài 5 m. Đưa quả cầu sao cho sợi dây lệch so với vị trí cân bằng một góc 0,05 rad rồi thả không vận tốc. Chọn gốc thời gian lúc buông vật, chiều dương là chiều khi bắt đầu dao động. Lấy $g = 10\ m/s^2$. Vận tốc của con lắc sau khi buông một khoảng $\pi\sqrt{2}/12$ s là

A. −π/8 m/s. B. π/8 m/s. C. $\pi\sqrt{2}/8$ m/s. D. $-\pi\sqrt{2}/8$ m/s.

Câu 50. Một vật dao động điều hòa, đi từ vị trí M có li độ x = – 5 cm đến N có li độ x = +5 cm trong 0,25 s. Vật đi tiếp 0,75 s nữa thì quay lại M đủ một chu kì. Biên độ dao động điều hòa là

A. 5√2 cm. B. 6 cm. C. 8 cm. D. 9 cm.

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 51. Một vật rắn có thể quay quanh một trục cố định với momen quán tính là I. Công để tăng tốc vật rắn từ tốc độ góc ω lên tốc độ 3ω là

A. $2{,}5I\omega^2$ B. $2I\omega^2$ C. $4I\omega^2$ D. $0{,}5I\omega^2$

Câu 52. Một bánh đà đang quay với tốc độ 3000 vòng/phút thì bắt đầu quay chậm dần đều với gia tốc góc có độ lớn bằng 20 rad/s^2. Tính từ lúc bắt đầu quay chậm dần đều, hỏi sau khoảng bao lâu thì bánh đà dừng lại ?

A. 14,3 s B. 9,01 s C. 15,7 s D. 24,0 s

Câu 53. Một bánh xe quay với gia tốc góc không đổi 2 rad/s^2, chọn t = 0 là lúc bánh xe bắt đầu quay. Tại thời điểm t = 2 s tốc độ góc của bánh xe là :

A. 4 rad/s B. 8 rad/s C. 4,8 rad/s D. 2 rad/s

Câu 54. Một ròng rọc có khối lượng không đáng kể, người ta treo hai quả nặng có khối lượng m_1 = 2kg và m_2 = 3kg vào hai đầu một sợi dây vắt qua một ròng rọc có trục quay cố định nằm ngang. Lấy gia tốc trọng trường g = 10 m/s^2. Giả thiết sợi dây không dãn và không trượt trên ròng rọc. Gia tốc của các quả nặng là:

A. a = 1m/s^2 B. a = 2m/s^2 C. a = 3m/s^2 D. a = 4m/s^2

Câu 55. Một cục sắt nung nóng cho đến lúc bắt đầu có màu đỏ, tối. Nếu tiếp tục đốt nóng tới 800°C, thì quang phổ của cục sắt sẽ

A. lan sang màu cam và màu vàng nhưng độ sáng của màu đỏ không đổi.

B. lan sang màu cam và màu đỏ sáng hơn.

C. lan sang màu cam và độ sáng của màu đỏ không đổi.

D. lan sang màu cam và màu vàng đồng thời màu đỏ sáng thêm.

Câu 56. Hai vạch quang phổ có bước sóng dài nhất trong dãy Lyman của nguyên tử hiđro có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 1216\ (A^0)$, $\lambda_2 = 1026\ (A^0)$. Biết mức năng lượng của trạng thái kích thích thứ hai là $-1,51$ (eV). Cho $eV = 1,6.10^{-19}$J, hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$J.s và tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s. Tính mức năng lượng của trạng thái cơ bản theo đơn vị (eV).

A. –13,6 eV B. –13,62 eV C. –13,64 eV D. –13,43 eV

Câu 57. Chiếu một bức xạ có bức sóng 0,32 μm và catot của một tế bào quang điện có công thoát electron là 3,88 eV. Cho hằng số Plăng $6,625.10^{-34}$ Js, tốc độ ánh sáng trong chân không 3.10^8 m/s và khối lượng của êlectron là $9,1.10^{-31}$ kg. Vận tốc ban đầu cực đại của quang electron là:

A. $3,75.10^5$ m/s B. $0,25.10^5$ m/s C. $6,2.10^6$ m/s D. 3,75 km/s

Câu 58. Tốc độ của một tên lửa phải bằng bao nhiêu lần tốc độ ánh sáng để người lái sẽ già chậm hơn ba lần so với quan sát viên trên mặt đất?

A. 0,943 lần B. 0,818 lần C. 0,826 lần D. 0,866 lần

Câu 59. Trong quang phổ nguyên tử hiđrô, các vạch trong dãy Banme thuộc vùng nào trong các vùng sau:

A. Vùng hồng ngoại B. Vùng ánh sáng nhìn thấy

C. Vùng tử ngoại D. Vùng ánh sáng nhìn thấy và vùng tử ngoại

Câu 60. Vạch quang phổ của các sao trong Ngân hà:

A. đều bị lệch về phía bước sóng dài.

B. đều bị lệch về phía bước sóng ngắn;

C. Hoàn toàn không bị lệch về phía nào cả.

D. Có trường hợp lệch về phía bước sóng dài, có trường hợp lệch về phía bước sóng ngắn.

BẢNG ĐÁP ÁN

1B	2A	3A	4D	5D	6B	7D	8B	9B	10D
11C	12A	13D	14A	15D	16D	17B	18B	19C	20C
21C	22A	23D	24A	25C	26D	27D	28C	29C	30C
31A	32A	33D	34B	35D	36A	37A	38B	39C	40C
41B	42B	43A	44B	45D	46B	47B	48B	49D	50A
51C	52C	53A	54B	55B	56B	57B	58A	59D	60D

HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

Câu 5.

$$Mv_{max} = (m+M)v'_{max} \Rightarrow M\omega A = (m+M)\omega' A' \Rightarrow$$

$$M\sqrt{\frac{k}{M}}A = (m+M)\sqrt{\frac{k}{m+M}}A' \Rightarrow A' = A\sqrt{\frac{M}{m+M}} = 2\sqrt{10}\text{cm}$$

Câu 6.

$$\vec{A} = \vec{A}_1 + \vec{A}_2 \Rightarrow \vec{A}_2 = \vec{A} - \vec{A}_1$$

$$\Rightarrow A_2^2 = A^2 + A_1^2 - 2AA_1\cos\frac{\pi}{3} = 2.10^2 - 2.10^2.\frac{1}{2} \Rightarrow A_2 = 10\text{cm}$$

Câu 7.

$$x = \left(A_0 - \frac{F_{ms}}{k}\right)\cos\omega t + \frac{F_{ms}}{k} = 0,05\cos 10\pi t + 0,01$$

$$\text{Giải pt}: x = 0 \Rightarrow t = \frac{1}{10\pi}\arccos(-0,2) \approx 0,056(s)$$

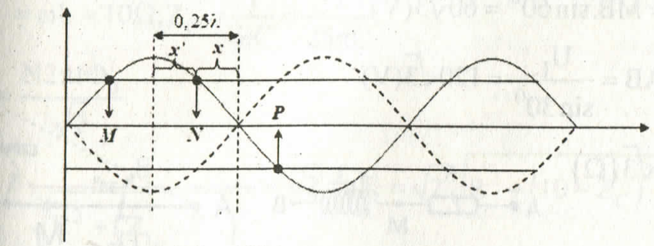
Câu 8.

$$\begin{cases} g' = g + \dfrac{qE}{m} = 2g \\ W = \dfrac{mgl}{2}\alpha_{max}^2 \\ \alpha = \dfrac{\alpha_{max}}{2} \Rightarrow W_d = \dfrac{3}{4}W = \dfrac{3}{4}\dfrac{mgl}{2}\alpha_{max}^2 \\ W' = \dfrac{mg'l}{2}\alpha^2 + \dfrac{mv^2}{2} = \dfrac{ml}{2}\dfrac{\alpha_{max}^2}{4}(g'+3g) \end{cases} \Rightarrow \frac{W'}{W} = \frac{(g'+3g)}{4g} = 1,25$$

Câu 9.

$$\begin{cases} \left.\begin{matrix} u = 2\cos\pi t_1 = u_1 < 0 \\ v = u' = -2\pi\sin\pi t_1 = \pi \end{matrix}\right\} \Rightarrow \pi t_1 = \dfrac{7\pi}{6} \\ u_{\left(t_1+\frac{1}{6}\right)} = 2\cos\pi\left(t_1 + \dfrac{1}{6}\right) = 2\cos\left[\pi t_1 + \dfrac{\pi}{6}\right] = -1\text{cm} \end{cases}$$

Câu 10.



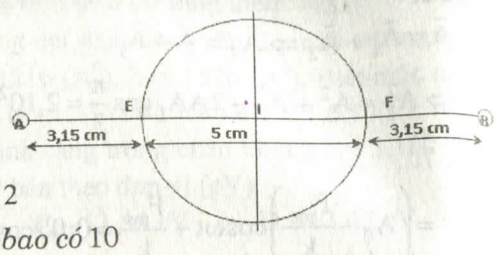
$$\begin{cases} 0,25\lambda = x' + x = \dfrac{MN}{2} + \dfrac{NP}{2} = 15\text{cm} \Rightarrow \lambda = 60\text{cm} \\ A = A_{max}\left|\sin\dfrac{2\pi x}{\lambda}\right| \Rightarrow 4 = A_{max}\sin\dfrac{2\pi.5}{60} \Rightarrow A_{max} = 8\text{cm} \end{cases}$$

Câu 11.

Số cực đại trên EF :

$$\begin{cases} EA - EB \le d_1 - d_2 \le FA - FB \\ d_1 - d_2 = k\lambda \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -2{,}5 \le k \le 2{,}5 \Rightarrow k = -2; -1; 0; 1; 2 \\ \Rightarrow \text{có 5 điểm thì trên đường bao có 10} \end{cases}$$



Câu 12.

$$\begin{cases} \text{Số cực đại trên AB :} \\ -\dfrac{AB}{\lambda} < k < \dfrac{AB}{\lambda} \Rightarrow -8 < k < 8 \Rightarrow k = -7; ...; 7 \Rightarrow \text{có 15 cực đại} \\ \text{Trung điểm I của AB là một cực đại cách các nguồn đều bằng } 4\lambda \\ \text{nên cực đại tại I dao động cùng pha với các nguồn} \\ \Rightarrow \text{có 7 điểm dao động cùng pha với I và 8 điểm dao động ngược} \\ \text{pha với I!} \end{cases}$$

Câu 13.

$$Q_{1/2} = 2\frac{I_0}{\omega} = 2\frac{2\pi}{100\pi} = 0{,}04(C)$$

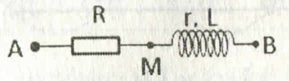
$$V = V_{H_2} + V_{O_2} = \frac{t}{T}\left(\frac{Q_{1/2}}{96500}.11{,}2 + \frac{Q_{1/2}}{96500}.5{,}6\right) = \frac{965}{0{,}02}\left(\frac{0{,}04}{96500}.11{,}2 + \frac{0{,}04}{96500}.5{,}6\right)$$

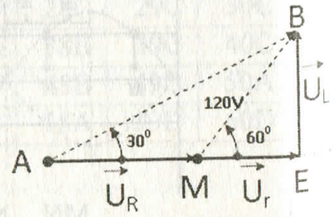
$$= 0{,}336l$$

Câu 14.

$$\begin{cases} \Delta AMB \text{ cân tại } M \Rightarrow U_R = MB = 120(V) \Rightarrow I = \dfrac{U_R}{R} = 4(A) \\ \Delta MEB : U_L = MB.\sin 60^0 = 60\sqrt{3}(V) \\ \Delta AEB : U = AB = \dfrac{U_L}{\sin 30^0} = 120\sqrt{3}(V) \end{cases}$$

$$\Rightarrow Z = \frac{U}{I} = 30\sqrt{3}(\Omega)$$





Câu 15.

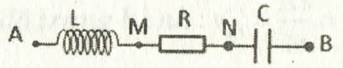
$$\begin{cases} AE = 300\cos\varphi = 240(V) \\ BE = 300\sin\varphi = 300\sqrt{1-\cos^2\varphi} = 180 \Rightarrow EM = EB + BM = 320 \\ AM = \sqrt{AE^2 + EM^2} = \sqrt{240^2 + 320^2} = 400(V) \end{cases}$$

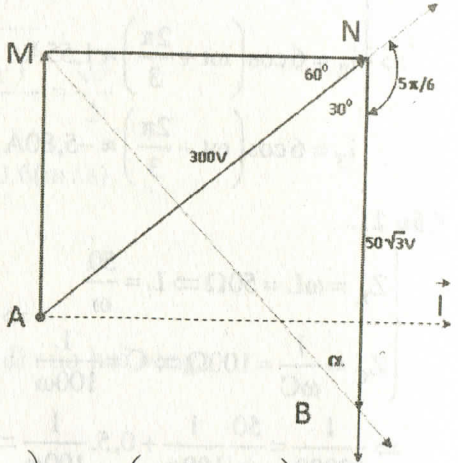
Câu 16.

$$MN = 300\cos 60^0 = 150 \Rightarrow \Delta MNB \text{ vuông tại } N \Rightarrow \begin{cases} MB = \sqrt{MN^2 + NB^2} = 100\sqrt{3}(V) \\ \tan\alpha = \dfrac{MN}{NB} = \sqrt{3} \Rightarrow \alpha = \dfrac{\pi}{3} \\ \Rightarrow \vec{U}_{MB} \text{ sớm hơn } \vec{U}_{NB} \text{ là } \dfrac{\pi}{3} \end{cases}$$

$$u_{MB} = 100\sqrt{3}\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{2\pi}{3} + \frac{\pi}{3}\right)$$

$$= 100\sqrt{6}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$$





Câu 17.

$$\overline{Z}_{AB} = \frac{u_{AB}}{i} = \frac{u_{AM} + u_{MB}}{u_{AM}}\overline{Z}_{AM} = \left(1 + \frac{u_{MB}}{u_{AM}}\right)\overline{Z}_{AM} = \left(1 + \frac{90\angle 120}{80}\right)(70 - 50i)$$

$$\Rightarrow \cos\varphi = 0{,}86$$

Câu 18.

$$\begin{cases} f = \dfrac{np}{60} = 12{,}5 \Rightarrow \omega = 2\pi f = 25\pi \\ Z_L = \omega L = 10\Omega; Z_C = \dfrac{1}{\omega C} = \dfrac{1}{25\pi C} \\ E = \dfrac{N2\pi f\Phi_0}{\sqrt{2}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \sqrt{2} \Rightarrow E = \sqrt{2}\sqrt{R^2 + (10 - Z_C)^2}\ (V)$$

$n' = 2n \Rightarrow$ *Cộng hưởng*

$$\Rightarrow \begin{cases} 2Z_L = \dfrac{Z_C}{2} \Rightarrow 2.10 = \dfrac{Z_C}{2} \Rightarrow Z_C = 40\Omega \Rightarrow C = \dfrac{1}{25\pi.80} = \dfrac{1}{\pi}.10^{-3}F \\ I' = \dfrac{2E}{R} = \dfrac{2.\sqrt{2}\sqrt{R^2 + (10 - Z_C)^2}}{R} = 4 \Rightarrow R = 30\Omega \end{cases}$$

Câu 19. $\Phi_2 = \dfrac{\Phi_1}{3-1} \Rightarrow \dfrac{U_2}{U_1} = \dfrac{N_2\Phi_2'}{N_1\Phi_1'} \Rightarrow \dfrac{U_2}{60} = \dfrac{2000}{2.1000} \Rightarrow U_2 = 60V$

Câu 20.

$$\frac{P}{3} = UI\cos\varphi \Rightarrow \frac{1620\sqrt{2}}{3} = 200I.0,9 \Rightarrow I = 3\sqrt{2}(A)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} i_1 = 6\cos(\omega t) = 3\sqrt{2} \text{ và đang tăng} \Rightarrow \omega t = -\dfrac{\pi}{4} \\ i_2 = 6\cos\left(\omega t + \dfrac{2\pi}{3}\right) \approx 1,55A \\ i_3 = 6\cos\left(\omega t - \dfrac{2\pi}{3}\right) \approx -5,80A \end{cases}$$

Câu 21.

$$\begin{cases} Z_L = \omega L = 50\Omega \Rightarrow L = \dfrac{50}{\omega} \\ Z_C = \dfrac{1}{\omega C} = 100\Omega \Rightarrow C = \dfrac{1}{100\omega} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{\omega_0^2} = L'C = (L + \Delta L)C$$

$$\Rightarrow \frac{1}{10000} = \frac{50}{\omega}\frac{1}{100\omega} + 0,5.\frac{1}{100\omega} \Rightarrow \frac{1}{2}\frac{1}{\omega^2} + \frac{1}{200}\frac{1}{\omega} - \frac{1}{10000} = 0 \Rightarrow \omega = 100(rad/s)$$

Câu 22.

$$\begin{cases} C = C_1 + C_2 = 10^{-3}F \Rightarrow \omega = \dfrac{1}{\sqrt{LC}} = 200(rad/s) \\ C' = C_2 = 0,5.10^{-3}F \end{cases}$$

$$\xrightarrow{t=2,75ms} \begin{cases} i = 0,001.\sin 200.0,0025\pi = I_0 \\ \Rightarrow W_{C1} = 0 \Rightarrow W' = W \\ \Rightarrow \dfrac{C'U_0'^2}{2} = \dfrac{LI_0^2}{2} \Rightarrow U'_0 = 0,005\sqrt{2}(V) \end{cases}$$

Câu 23. $\begin{cases} \textit{Lúc đầu nối với } R: I = \dfrac{E}{r+R} \Rightarrow 1,5 = \dfrac{E}{1+1} \Rightarrow E = 3V \\ \textit{Sau đó nạp điện cho tụ}: I_0 = \omega Q_0 = \omega CU_0 = \omega CE = 10^6.10^{-6}.3 = 3A \end{cases}$

Câu 24.

$$\begin{cases} C = \dfrac{1}{18}\dfrac{\varepsilon S}{9.10^9.4\pi d} = \dfrac{1}{18}\dfrac{1.3,14.10^{-4}}{9.10^9.4\pi.10^{-3}} \approx 1,542.10^{-13}F \\ \lambda = 6\pi.10^8\sqrt{LC} \approx 37m \end{cases}$$

Câu 26.

$$P = I^2R = \frac{U^2R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow R^2 - \frac{U^2}{P}R + (Z_L - Z_C)^2 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R_1R_2 = (Z_L - Z_C)^2 \\ P_{max} = \dfrac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} = \dfrac{U^2}{2\sqrt{R_1R_2}} = 300W \end{cases}$$

$P \le 300W$

Câu 28. $\cos\varphi = \dfrac{R}{Z} = \dfrac{U_R}{U} = \dfrac{\sqrt{U^2 - (U_L - U_C)^2}}{U} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$

Câu 29. *Tốc độ trung bình*: $v_{tb} = \dfrac{\Delta S}{\Delta t} = 0,6(m/s)$

Câu 34.

Vân tối: $\dfrac{ax}{D} - (n-1)e = (k+0,5)\lambda$

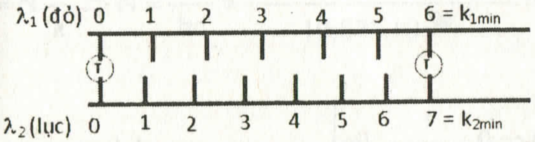
Tại điểm A trên màn có hiệu đường đi của hai sóng:

$$d_2 - [(d_1 - e) + ne] = \frac{ax}{D} - (n-1)e$$

Vị trí vân thứ 1:

$$\frac{ax}{D} - (n-1)e = \pm 0,5\lambda \Rightarrow \frac{10^{-3}.x}{1} - (1,5-1).0,2.10^{-6} = \pm 0,5.0,4.10^{-6}$$

Câu 35.



λ₁ (đỏ) 0 1 2 3 4 5 6 = k1min
T
T
λ₂ (lục) 0 1 2 3 4 5 6 7 = k2min

$$x = k_1\frac{\lambda_1 D}{a} = k_2\frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \textit{Phân số tối giản} = \frac{a}{b}$$

$$\Rightarrow \textit{Giữa hai vạch cùng màu có thêm} \begin{cases} a - 1 \textit{ vân } \lambda_1 \\ b - 1 \textit{ vân } \lambda_2 \end{cases}$$

$$\textit{Cho} \begin{cases} (a-1) = 5 \\ (b-1) = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 6 \\ b = 7 \end{cases} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{a\lambda_1}{b} = \frac{6.665}{7} = 570nm$$

Câu 36.

$$\begin{cases} {}_2^4He + {}_7^{14}N \to {}_8^{17}O + {}_1^1H \\ \Delta E = \left(m_\alpha + m_N - m_O - m_p\right)c^2 = -1{,}21(MeV) \\ W_\alpha + \Delta E = W_O + W_p \Rightarrow W_\alpha = -\Delta E + W_O + W_p \\ m_\alpha \vec{v}_\alpha = m_O \vec{v}_O + m_p \vec{v}_p \Rightarrow \vec{v}_O = \vec{v}_p = \dfrac{m_\alpha}{m_O + m_p}\vec{v}_\alpha \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} W_O = \dfrac{m_O v_O^2}{2} = \dfrac{m_O m_\alpha}{\left(m_O + m_p\right)^2} W_\alpha \approx 0{,}21W_\alpha \\ W_p = \dfrac{m_p v_p^2}{2} = \dfrac{m_p m_\alpha}{\left(m_O + m_p\right)^2} W_\alpha \approx 0{,}012W_\alpha \\ W_\alpha = 1{,}21 + 0{,}21W_\alpha + 0{,}012W_\alpha \Rightarrow W_\alpha \approx 1{,}555(MeV) \end{cases}$$

Câu 37.

$$\%\text{còn lại} = \frac{N_1 + N_2}{2N_0} = 0{,}5\left(e^{-\frac{\ln 2}{T_1}.t} + e^{-\frac{\ln 2}{T_2}.t}\right) \Rightarrow \begin{cases} 0{,}5\left(e^{-\frac{\ln 2}{2{,}4}t_1} + e^{-\frac{\ln 2}{4}t_1}\right) = 0{,}1225 \\ \Rightarrow t_1 = 81{,}16585 \\ 0{,}5\left(e^{-\frac{\ln 2}{2{,}4}t_2} + e^{-\frac{\ln 2}{4}t_2}\right) = 0{,}25 \\ \Rightarrow t_2 = 40{,}0011 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = 2$$

Câu 38.

Hạt chuyển động nhanh dần đều với gia tốc : $a = \dfrac{F}{m} = \dfrac{|e|E}{m} = 1{,}6.10^{12}(m/s^2)$

$$\Rightarrow S = v_0 t + \frac{1}{2}at^2 = 10^6.1000.10^{-9} + \frac{1}{2}1{,}6.10^{12}.\left(1000.10^{-9}\right)^2 = 1{,}8(m)$$

Câu 39. $\dfrac{mv_0^2}{2} = |e|U_h \Rightarrow v_0 = \sqrt{\dfrac{2.|e|U_2}{m}}; a = \dfrac{F}{m} = \dfrac{|e|U_1}{md}$

$$\begin{cases} x = v_0 t \\ y = \dfrac{at^2}{2} \end{cases} \Bigg| \text{Khi } y = d \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2d}{a}} = \sqrt{\frac{2d.md}{|e|U_1}} \Rightarrow R = v_0 t = 2d\sqrt{\frac{U_2}{U_1}}$$

Câu 40.

$$W_® = m_0 c^2\left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1\right) = 2m_0 c^2 \Rightarrow \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{3} \Rightarrow v = \frac{3.10^8.2.\sqrt{2}}{3} \approx 2{,}83.10^8\ m/s$$

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41.

$$\begin{cases} \sum\left(m + \Delta m\right)_t = \sum\left(m + \Delta m\right)_s \\ \Rightarrow 2m_D c^2 + 2\Delta m_D c^2 = \left(m_{He} + m_n\right)c^2 + \Delta m_{He}c^2 + \Delta m_n c^2 \\ 3{,}25 + 2.0{,}0024.uc^2 = W_{lkHe} + 0 \Rightarrow W_{lkHe} = 7{,}7188(MeV) \end{cases}$$

Câu 42.

$$-7{,}2.10^{-3} \le x = k_1\frac{\lambda_1 D}{a} = k_1\frac{400.10^{-9}.2}{10^{-3}} \le 7{,}2.10^{-3} \Rightarrow -9 \le k_1 \le 9 \Rightarrow \textit{Có 19 giá trị.}$$

Câu 43.

$$\begin{cases} L = 8\dfrac{\lambda D}{a} \\ L = 10\dfrac{\lambda\left(D - 0{,}36\right)}{a} \end{cases} \Rightarrow 1 = \frac{8}{10}\frac{D}{D - 0{,}36} \Rightarrow D = 1{,}8m$$

Câu 44.

$$E = I.S = N\frac{hc}{\lambda} \Rightarrow N = \frac{IS\lambda}{hc} = \frac{0{,}15.4{,}5.10^{-4}.0{,}4.10^{-6}}{19{,}875.10^{-26}} \approx 1{,}358.10^{14}$$

Câu 45.

$$I = \frac{U}{\sqrt{\left(R + r\right)^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}} = max \Rightarrow \begin{cases} \omega L - \dfrac{1}{\omega C} = 0 \Rightarrow C = \dfrac{1}{100^2\pi^2.\dfrac{0{,}1}{\pi}} = \dfrac{10^{-3}}{\pi}(F) \\ I_{max} = \dfrac{U}{R + r} = 1(A) \Rightarrow R + r = 50 \Rightarrow R = 40\Omega \end{cases}$$

Câu 46.

$$\begin{cases} P = \dfrac{U^2}{R}\cos^2\varphi \Rightarrow 100 = \dfrac{100^2.2}{100}\cos^2\varphi \Rightarrow \varphi = -\dfrac{\pi}{4} \Rightarrow i = \sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \dfrac{\pi}{4}\right)A \\ P = I^2R \Rightarrow 100 = I^2.100 \Rightarrow I = 1A \end{cases}$$

$$\tan\varphi = \frac{\omega L_1 - \frac{1}{\omega C}}{R} \Rightarrow L = \frac{1}{\pi}H$$

Câu 47.

$$P = I^2(R+r) = \frac{U^2(R+r)}{(R+r)^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2} = \max \Rightarrow \begin{cases} \omega L - \frac{1}{\omega C} = 0 \Rightarrow C = \frac{0,05.10^{-3}}{\pi}(F) \\ P_{\max} = \frac{U^2}{R+r} = 144(W) \end{cases}$$

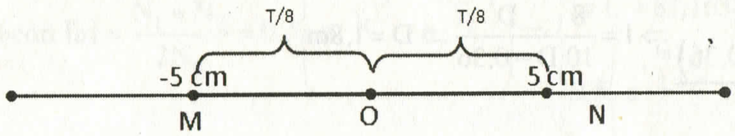
Câu 49.

$$\begin{cases} T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = \pi\sqrt{2}(s) \\ \Delta t = \frac{T}{12} \Rightarrow x = \frac{A\sqrt{3}}{2} \Rightarrow v = -\frac{\omega A}{2} = -\frac{\pi\sqrt{2}}{8} m/s \end{cases}$$

Câu 50.

$$T = 0,25 + 0,75 = 1(s) \Rightarrow t_{MON} = t_{MO} + t_{ON} = 0,25 = \frac{T}{4}$$

$$\Rightarrow t_{MO} = t_{ON} = \frac{T}{8} \Rightarrow \frac{A}{\sqrt{2}} = 5 \Rightarrow A = 5\sqrt{2}(cm)$$



Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO ***(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):***

$$\Delta W_d = \frac{1}{2}I\omega_2^2 - \frac{1}{2}I\omega_1^2 = 4I\omega^2$$

Câu 52.

$$t = \frac{\omega_s - \omega_t}{\gamma} = \frac{0 - \frac{3000.2\pi}{60}}{-20} = 15,7(s)$$

Câu 53.

$$\omega = \omega_0 + \gamma t = 4(rad/s)$$

Câu 54.

$$\begin{cases} M = I\gamma \Rightarrow (T_2 - T_1).R = I.\frac{a}{R} = 0.\frac{a}{R} \Rightarrow T_2 = T_1 \\ m_2 g - T_2 = m_2 a;\ T_1 - m_1 g = m_1 a \end{cases} \Rightarrow a = \frac{(m_2 - m_1)g}{m_2 + m_1} = 2(m/s^2)$$

Câu 56.

$$\left\{ E_3 - E_1 = \frac{hc}{\lambda_{31}} \Rightarrow E_1 = E_3 - \frac{hc}{\lambda_{31}} = -1,51 - \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{1026.10^{-9}}\frac{eV}{1,6.10^{-19}} \approx -13,62(eV) \right.$$

Câu 57.

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv_{0\max}^2}{2}$$

$$\Rightarrow v_{0\max} = \sqrt{\frac{2}{m}\left(\frac{hc}{\lambda} - A\right)} = \sqrt{\frac{2}{9,1.10^{-31}}\left(\frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{0,32.10^{-6}} - 3,88.1,6.10^{-19}\right)}$$

$$\approx 0,25.10^5$$

Câu 58. $$\begin{cases} \Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{3} \Rightarrow v \approx 0,943c \\ \Delta t = 3.\Delta t_0 \end{cases}$$

ĐỀ SỐ 7

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH ***(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):***

Câu 1. Mạch điện xoay chiều nối tiếp AB theo đúng thứ tự gồm cảm thuần L, điện trở thuần R và tụ điện C. Cho biết điện áp hiệu dụng $U_{RL} = \sqrt{3}\,U_{RC}$ và $R^2 = L/C$. Tính hệ số công suất của đoạn mạch AB.

A. $\sqrt{2}/7$. B. $\sqrt{3}/5$. C. $\sqrt{\frac{3}{7}}$. D. $\sqrt{2}/5$.

Câu 2. Một mạch điện xoay chiều nối tiếp AB gồm: đoạn AN chứa tụ điện C nối tiếp với điện trở thuần R và đoạn NB chỉ có cuộn dây có độ tự cảm L có điện trở thuần r. Điện áp hiệu dụng trên các đoạn AN, NB và AB lần lượt là 80 V, 170 V và 150 V. Cường độ hiệu dụng qua mạch là 1 A. Hệ số công suất của đoạn AN là 0,8. Tổng điện trở thuần của toàn mạch là

A. 138 Ω. B. $30\sqrt{2}$ Ω. C. 60 Ω. D. 90 Ω.

Câu 3. Lần lượt đặt điện áp xoay chiều 220 V – 50 Hz vào các dụng cụ P và Q thì dòng điện trong mạch đều có giá trị hiệu dụng bằng 1 A nhưng đối với P thì dòng sớm pha hơn so với điện áp đó là π/3 còn đối với Q thì dòng cùng pha với điện áp đó. Biết trong các dụng cụ P và Q chỉ chứa các điện trở thuần, cuộn cảm và tụ điện. Khi mắc điện áp trên vào mạch chứa P và Q mắc nối tiếp thì dòng điện trong mạch có giá trị hiệu dụng là

A. $0,125\sqrt{2}$ A và trễ pha π/4 so với điện áp hai đầu đoạn mạch.

B. $0{,}125\sqrt{2}$ A và sớm pha π/4 so với điện áp hai đầu đoạn mạch.

C. $1/\sqrt{3}$ A và sớm pha π/6 so với điện áp hai đầu đoạn mạch.

D. $1/\sqrt{3}$ A và trễ pha π/6 so với điện áp hai đầu đoạn mạch.

Câu 4. Một đoạn mạch xoay chiều nối tiếp AB theo đúng thứ tự gồm điện trở R = $25\sqrt{3}$ Ω, cuộn cảm thuần L có cảm kháng 75 Ω và tụ điện C có dung kháng 100 Ω. Biết điện áp tức thời trên đoạn mạch chứa RL có biểu thức u_{RL} = 90cos(100πt + π/6) (V) (t đo bằng giây). Viết biểu thức điện áp hai đầu đoạn mạch.

A. $u = 30\sqrt{3}\cos(100\pi t - \pi/3)$ (V).
B. $u = 30\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/3)$ (V).
C. $u = 30\sqrt{3}\cos(100\pi t + \pi/6)$ (V).
D. $u = 30\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)$ (V).

Câu 5. Cho đoạn mạch xoay chiều AB gồm điện trở R và một cuộn dây mắc nối tiếp. Điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch có tần số 50 Hz và có giá trị hiệu dụng U không đổi. Điện áp giữa hai đầu của R và giữa hai đầu của cuộn dây có cùng giá trị hiệu dụng nhưng lệch pha nhau góc π/3. Để hệ số công suất bằng 1 thì người ta phải mắc nối tiếp với mạch một tụ có điện dung 100 μF và khi đó công suất tiêu thụ trên mạch là 100 W. Hỏi khi chưa mắc thêm tụ thì công suất tiêu thụ trên mạch bằng bao nhiêu ?

A. 80 W.
B. 75 W.
C. 86,6 W.
D. 70,7 W.

Câu 6. Một mạch điện xoay chiều gồm tụ điện C, một cuộn cảm thuần L và một biến trở R được mắc nối tiếp. Khi R thay đổi thì công suất tỏa nhiệt cực đại là P_{max}. Khi để biến trở ở giá trị lần lượt là 18 Ω, 32 Ω và 20 Ω thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch lần lượt là P_1, P_2 và P_3. Nếu $P_1 = P_2$ thì

A. $P_3 > P_2$.
B. $P_3 = P_{max}$.
C. $P_3 < P_2$.
D. $P_3 = P_2$.

Câu 7. Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM có điện trở R = 100 Ω mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C. Đoạn mạch MB chỉ có cuộn cảm thuần với độ tự cảm L thay đổi được. Đặt điện áp $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/4)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB. Điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm cực đại, khi đó $u_{AM} = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t + \varphi)$ (V). Giá trị của C và φ lần lượt là

A. 0,2/π (mF) và –π/3.
B. 0,1/π (mF) và –π/3.
C. 0,1/π (mF) và –π/4.
D. 0,05/π (mF) và –π/4.

Câu 8. Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos 2\pi ft$ (V) vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở R, cuộn cảm thuần L và tụ điện C thì điện áp hiệu dụng trên R, trên L và trên C lần lượt là 136 V, 136 V và 34 V. Nếu chỉ tăng tần số của nguồn 2 lần thì điện áp hiệu dụng trên điện trở là

A. 25 V.
B. 50 V.
C. $50\sqrt{2}$ V.
D. 80 V.

Câu 9. Cho đoạn mạch không phân nhánh điện trở $1000\sqrt{2}$ Ω cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 2 H, tụ điện có điện dung 10^{-6} (F). Đặt vào hai đầu mạch điện điện áp xoay chiều chỉ có tần số góc ω thay đổi. Khi điện áp hiệu dụng hai đầu tụ C đạt giá trị cực đại thì ω có giá trị là

A. 400 (rad/s).
B. 707 (rad/s).
C. $2{,}5.10^5$ (rad/s).
D. 500 (rad/s).

Câu 10. Một máy phát điện xoay chiều một pha có điện trở trong không đáng kể, mắc vào đoạn mạch nối tiếp RLC. Khi tốc độ quay của rôto bằng n_1 hoặc n_2 thì cường độ hiệu dụng trong mạch có cùng giá trị. Khi tốc độ quay của rôto là n_0 thì cường độ hiệu dụng trong mạch cực đại. Chọn hệ thức đúng.

A. $n_0 = (n_1n_2)^{0,5}$.
B. $n_0^2 = 0{,}5(n_1^2 + n_2^2)$.
C. $n_0^{-2} = 0{,}5(n_1^{-2} + n_2^{-2})$.
D. $n_0 = 0{,}5(n_1 + n_2)$.

Câu 11. Một máy phát điện ba pha mắc hình tam giác có U_P = 220 V, tải tiêu thụ gồm 3 cuộn dây giống nhau (R = 60 Ω, Z_L = 80 Ω) mắc hình sao. Công suất tiêu thụ của các tải là

A. 120,4 W.
B. 258,6 W.
C. 100,5 W.
D. 290,4 W.

Câu 12. Giao thoa giữa hai nguồn kết hợp S_1 và S_2 trên mặt nước có phương trình lần lượt là $u_1 = a_1\cos\omega t$ và $u_2 = a_2\cos(\omega t + \alpha)$. Trên đường nối hai nguồn, trong số những điểm có biên độ dao động cực tiểu thì điểm M gần đường trung trực nhất (nằm về phía S_1) cách đường trung trực một khoảng bằng 1/6 bước sóng. Giá trị α có thể là

A. π/3.
B. –π/3.
C. π/2.
D. –π/2.

Câu 13. Có hai điểm M và N trên cùng một phương truyền của sóng trên mặt nước, cách nhau một phần tư bước sóng. Tại một thời điểm t nào đó, mặt thoáng ở M cao hơn vị trí cân bằng 5 mm và đang đi lên; còn mặt thoáng ở N thấp hơn vị trí cân bằng 12 mm nhưng cũng đang đi lên. Coi biên độ sóng không đổi. Biên độ sóng a và chiều truyền sóng là

A. 13 mm, truyền từ M đến N.
B. 13, truyền từ N đến M.
C. 17 mm , truyền từ M đến N.
D. 17 mm, truyền từ N đến M.

Câu 14. Trong hiện tượng giao thoa sóng mặt nước, hai nguồn kết hợp AB dao động ngược pha. AB = 20 cm, bước sóng do hai nguồn phát ra 10 cm. Một điểm M nằm trên mặt nước cách A một khoảng x sao cho AM vuông góc với AB. Tìm giá trị lớn nhất của x để ở đó quan sát được cực tiểu giao thoa?

A. x = 17,5 cm.
B. x = 37,5 cm.
C. x = 15 cm.
D. x = 42,5 cm.

Câu 15. Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng 400 N/m, một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ M = 4 kg. Vật M đang ở vị trí cân bằng thì vật nhỏ m = 1 kg chuyển động với vận tốc v_0 = 2 m/s đến va chạm mềm vào nó theo xu hướng làm cho lò xo nén. Độ dãn cực đại của lò xo là

A. 2,85 cm.
B. 4,00 cm.
C. 5,00 cm.
D. 6,00 cm.

Câu 16. Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số: $x_1 = 4\cos(10t + \pi/2)$ cm, $x_2 = a.\cos(10t - \pi/6)$ cm, t tính bằng giây. Biết gia tốc cực đại của vật là $4\sqrt{3}$ (m/s^2). Tính a.

A. 6 cm. B. 8 cm. C. 4 cm. D. 10 cm.

Câu 17. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo với biên độ 5 (cm). Biết lò xo nhẹ có độ cứng 100 (N/m), vật nhỏ dao động có khối lượng 0,1 (kg) và lấy gia tốc trọng trường g = 10 (m/s^2). Lúc m ở dưới vị trí cân bằng 3 (cm), một vật có khối lượng Δm = 0,3 (kg) đang chuyển động cùng vận tốc tức thời như m đến dính chặt vào nó và cùng dao động điều hòa. Biên độ dao động lúc này là

A. 5 cm. B. 8 cm. C. $6\sqrt{2}$ cm. D. $3\sqrt{3}$ cm.

Câu 18. Một con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ và sợi dây nhẹ không dãn có chiều dài 2,5 (m). Kéo quả cầu lệnh ra khỏi vị trí cân bằng O một góc 60^0 rồi buông nhẹ cho nó dao động trong mặt phẳng thẳng đứng. Chọn mốc thế năng ở vị trí cân bằng, bỏ qua ma sát và lấy gia tốc trọng trường là 10 (m/s^2). Khi quả cầu đi lên đến vị trí có li độ góc 45^0 thì dây bị tuột ra. Sau khi dây tuột, tính góc hợp bởi vecto vận tốc của quả cầu so với phương ngang khi thế năng của nó bằng không.

A. $38{,}8^0$. B. $48{,}6^0$. C. $42{,}4^0$. D. $62{,}9^0$.

Câu 19. Có hai đồng hồ quả lắc giống hệt nhau đang chạy đúng trên mặt đất, sau đó một đồng hồ đưa lên Mặt Trăng coi chiều dài không thay đổi. Biết rằng khối lượng của Trái Đất bằng 81 lần khối lượng Mặt Trăng và bán kính Trái Đất bằng 3,7 lần bán kính Mặt Trăng. Hỏi nếu đồng hồ mặt đất chỉ 1 giờ thì đồng hồ mặt trăng nhích mấy giờ?

A. 144 giờ B. 24 giờ

C. 0 giờ 47 phút 53 giây D. 0 giờ 24 phút 40 giây

Câu 20. Một con lắc đơn có dao động nhỏ tại nơi có gia tốc trọng trường 9,8 (m/s^2) với chu kì 2 (s). Quả cầu nhỏ của con lắc có khối lượng 50 (g). Cho nó dao động với biên độ góc 0,15 (rad) trong môi trường có lực cản tác dụng thì nó chỉ dao động được 200 (s) thì ngừng hẳn. Tính độ giảm cơ năng trung bình sau mỗi chu kì.

A. 54 μJ. B. 55 μJ. C. 56 μJ. D. 57 μJ.

Câu 21. Một con lắc lò xo trên thẳng đứng, từ vị trí cân bằng kéo vật xuống dưới theo trục của lò xo với vị trí lò xo dãn 7,5 cm rồi thả nhẹ cho nó dao động điều hòa, sau khoảng thời gian ngắn nhất $\pi/60$ (s) thì gia tốc của vật bằng 0,5 gia tốc ban đầu. Lấy gia tốc trọng trường 10 (m/s^2). Thời gian mà lò xo bị nén trong một chu kì là

A. $\pi/20$ (s). B. $\pi/60$ (s). C. $\pi/30$ (s). D. $\pi/15$ (s).

Câu 22. Trong mạch dao động LC lý tưởng, tụ điện phẳng có điện dung 5 nF, khoảng cách giữa hai bản tụ điện là 4 mm. Điện trường giữa hai bản tụ điện biến thiên theo thời gian với phương trình E = 1000cos5000t (KV/m) (với t đo bằng giây). Cường độ dòng điện cực đại là

A. 0,1 A. B. $1{,}5/\sqrt{3}$ mA. C. $15/\sqrt{3}$ mA. D. 0,1 mA.

Câu 23. Hai điểm M, N cùng nằm trên một phương truyền sóng cách nhau $\lambda/12$. Khi li độ tại M là 3 cm thì li độ tại N là $-3\sqrt{3}$ cm. Tính biên độ sóng A.

A. 6 cm. B. $2\sqrt{3}$ cm. C. $3\sqrt{3}$ cm. D. $6\sqrt{7}$ cm.

Câu 24. Mạch chọn sóng của một máy thu gồm một tụ điện và cuộn cảm. Khi thu được sóng điện từ có bước sóng λ, người ta nhận thấy khoảng thời gian hai lần liên tiếp điện áp trên tụ có giá trị bằng giá trị điện áp hiệu dụng là 5 (ns). Biết tốc độ truyền sóng điện từ là 3.10^8 (m/s). Bước sóng λ là

A. 5 m. B. 6 m. C. 3 m. D. 1,5 m.

Câu 25. Tại một điểm trên phương truyền sóng âm với biên độ 0,12 mm, có cường độ âm bằng 1,8 W/m^2. Cường độ âm tại điểm đó sẽ bằng bao nhiêu nếu tại đó biên độ âm bằng 0,36 mm?

A. 0,6 W/m^2. B. 2,7 W/m^2. C. 5,4 W/m^2. D. 16,2 W/m^2.

Câu 26. Một vật dao động điều hòa trong 0,8 chu kì đầu tiên đi từ điểm M có li độ $x_1 = -3$ cm đến điểm N có li độ $x_2 = 3$ cm. Tìm biên độ dao động.

A. 6 cm. B. 273,6 cm. C. 9 cm. D. 5,1 cm.

Câu 27. Vật dao động điều hòa với phương trình li độ: $x = 8\cos(\omega t + \pi/2)$ (cm) (t đo bằng giây). Sau thời gian 0,5 s kể từ thời điểm t = 0 vật đi được quãng đường 4 cm. Hỏi sau khoảng thời gian 12,5 s kể từ thời điểm t = 0 vật đi được quãng đường bao nhiêu?

A. 100 cm. B. 68 cm. C. 50 cm. D. 132 cm.

Câu 28. Con lắc lò xo treo thẳng đứng, gồm lò xo độ cứng 62,5 (N/m) và vật nặng khối lượng 100 (g). Giữ vật theo phương thẳng đứng làm lò xo dãn 3,2 (cm), rồi truyền cho nó vận tốc 60 (cm/s) hướng lên thì vật dao động điều hòa. Lấy π^2 = 10; gia tốc trọng trường g = 10 (m/s^2). Biên độ dao động là

A. 5,46 (cm). B. 4,00 (cm). C. $0{,}8\sqrt{13}$ (cm). D. 2,54 (cm).

Câu 29. Một tụ điện khi mắc vào nguồn $u = U\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi)$ (V) thì cường độ hiệu dụng qua mạch là 2 A. Nếu mắc tụ vào nguồn $u = U\cos(120\pi t + 0{,}5\pi)$ (V) thì cường độ hiệu dụng qua mạch là bao nhiêu?

A. $1{,}2\sqrt{2}$ A. B. 1,2 A. C. $\sqrt{2}$ A. D. 3,5 A.

Câu 30. Cho mạch điện có 2 phần tử mắc nối tiếp là tụ C và biến trở R. Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và dòng điện qua mạch ứng với các giá trị $R_1 = 270\ \Omega$ và $R_2 = 480\ \Omega$ của R là φ_1 và φ_2. Biết $\varphi_1 + \varphi_2 = \pi/2$. Cho điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch là 150 V. Gọi P_1 và P_2 là công suất của mạch ứng với R_1 và R_2. Tính P_1 và P_2.

A. $P_1 = 40$ W; $P_2 = 40$ W. B. $P_1 = 50$ W; $P_2 = 40$ W.

C. $P_1 = 40$ W; $P_2 = 50$ W. D. $P_1 = 30$ W; $P_2 = 30$ W.

Câu 31. Từ một máy phát điện người ta muốn truyền tới nơi tiêu thụ, bằng đường dây tải điện có điện trở 3 Ω và hệ số công suất bằng 0,9. Biết hiệu suất truyền tải là 95,5% và nơi tiêu thụ nhận được công suất điện là 515,7 kW. Điện áp hiệu dụng đưa lên đường dây là

A. 10 kV. B. 20 kV. C. 6 kV. D. 30 kV.

Câu 32. Khi một chùm sáng đơn sắc truyền từ không khí vào thuỷ tinh thì

A. Tần số tăng, bước sóng giảm. B. Tần số không đổi, bước sóng giảm.

C. Tần số giảm, bước sóng giảm. D. Tần số không đổi, bước sóng tăng.

Câu 33. Trong thí nghiệm giao thoa Y–âng trong không khí, khoảng cách giữa hai khe là a, khoảng cách từ 2 khe tới màn là D, x là toạ độ của một điểm M trên màn so với vân trung tâm. Hiệu đường đi của hai sóng ánh sáng đến M được xác định bằng biểu thức nào?

A. 2ax/D. B. ax/D. C. 0,5ax/D. D. aD/x.

Câu 34. Trong thí nghiệm Y–âng, năng lượng ánh sáng

A. vẫn được bảo toàn, nhưng được phân phối lại, phần bớt ở chỗ vân tối được chuyển sang cho vân sáng.

B. không được bảo toàn vì chỗ vân tối và chỗ vân sáng cộng lại thành bóng tối.

C. không được bảo toàn vì chỗ các vân tối một phần năng lượng ánh sáng bị mất do nhiễu xạ.

D. không được bảo toàn vì vân sáng lại nhiều hơn so với khi không có giao thoa.

Câu 35. Người ta dùng chùm hạt α bắn phá lên hạt nhân ${}_4Be^8$. Do kết quả của phản ứng hạt nhân đã xuất hiện nơtron tự do. Sản phẩm thứ hai của phản ứng là gì?

A. Đồng vị bo ${}_5B^{13}$. B. Đồng vị cacbon ${}_6C^{13}$.

C. Cacbon ${}_6C^{11}$. D. Đồng vị berili ${}_4Be^9$.

Câu 36. Trong một ống Rơnghen, tốc độ của electron khi tới anôt là 50000 km/s. Để giảm tốc độ bớt 8000 km/s thì phải giảm hiệu điện thế hai đầu ống bao nhiêu? Cho biết độ lớn điện tích và khối lượng của electron là $|e| = 1,6.10^{-19}$C; $m = 9,1.10^{-31}$kg.

A. ΔU = 2093 V. B. ΔU = 2000 V. C. ΔU = 1800 V. D. ΔU = 2100 V.

Câu 37. Một khe S phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,5 μm chiếu đến hai khe Y–âng S_1, S_2 với $S_1S_2 = 0,5$ mm. Mặt phẳng chứa S_1S_2 cách màn một khoảng D = 1 m. Nguồn S là một khe hẹp, mở rộng dần khe S. Tính độ rộng tối thiểu của khe S để hệ vân biến mất. Biết khe S cách S_1S_2 một khoảng d = 50 cm.

A. 3 mm. B. 5 mm. C. 0,25 mm. D. 0,5 mm.

Câu 38. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện.

A. Động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện không phụ thuộc vào cường độ của chùm sáng kích thích.

B. Động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng kích thích.

C. Động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện không phụ thuộc vào bản chất kim loại dùng làm catôt.

D. Động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện phụ thuộc vào bản chất kim loại dùng làm catôt.

Câu 39. Chu kì bán rã của một đồng vị phóng xạ là T. Tại thời điểm ban đầu mẫu chứa N_0 nguyên tử. Sau thời gian 3T, trong mẫu

A. còn lại 25% số hạt nhân N_0. B. đã bị phân rã 25% số hạt nhân N_0.

C. còn lại 12,5% số hạt nhân N_0. D. đã bị phân rã 12,5% số hạt nhân N_0.

Câu 40. Trong thí nghiệm giao thoa Y–âng, khoảng cách hai khe là 0,5 mm. Giao thoa thực hiện với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ thì tại điểm M có tọa độ 1 mm là vị trí vân sáng bậc 2. Nếu dịch màn xa thêm một đoạn 50/3 (cm) theo phương vuông góc với mặt phẳng hai khe thì tại M là vị trí vân tối thứ 2. Tính bước sóng.

A. 0,4 μm. B. 0,5 μm. C. 0,6 μm. D. 0,64 μm.

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41. Trong thí nghiệm giao thoa lâng, thực hiện đồng thời với hai ánh sáng đơn sắc khoảng vân giao thoa lần lượt là 1,2 mm và 1,8 mm. Bề rộng vùng giao thoa quan sát được trên màn 2,6 cm. Số vị trí mà vân sáng của hai bức xạ trùng nhau trong vùng giao thoa là

A. 5. B. 3. C. 4. D. 7.

Câu 42. Hạt α có động năng 7,7 MeV đến va chạm với hạt nhân ${}_7N^{14}$ đứng yên, gây ra phản ứng: $\alpha + {}_7N^{14} \rightarrow {}_1H^1 + X$. Biết vận tốc của prôtôn bắn ra có phương vuông góc với vận tốc hạt α. Cho biết khối lượng các hạt nhân: $m_\alpha = 4,0015$u; $m_p = 1,0073$u; $m_N = 13,9992$u; $m_X = 16,9947$u; $1uc^2 = 931$ (MeV). Tốc độ hạt nhân X là

A. $4,86.10^6$ m/s. B. $4,96.10^6$ m/s. C. $5,06.10^6$ m/s. C. $5,15.10^6$ m/s.

Câu 43. Hạt nhân U^{234} đứng yên phóng xạ ra hạt α: $U^{234} \rightarrow \alpha + Th^{230}$. Biết năng lượng toả ra trong phản ứng là 13,7788 MeV và chuyển hết thành động năng của các hạt tạo thành. Trong thực tế người ta đo được động năng của hạt α là 13 MeV. Sự sai lệch giữa kết quả tính toán và kết quả đo được giải thích là do có phát ra bức xạ γ. Cho biết tỉ lệ khối lượng của hạt nhân Th và hạt α là 57,47. Tính bước sóng của bức xạ γ.

A. 2,4 (pm). B. 2,1 (pm). C. 2,2 (pm). D. 2,3 (pm).

Câu 44. Trong thí nghiệm Y–âng về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát ra ba ánh sáng đơn sắc: $\lambda_1 = 0,42$ μm (màu tím), $\lambda_2 = 0,56$ μm (màu lục) và $\lambda_3 = 0,70$ μm (màu đỏ). Giữa hai vạch sáng liên tiếp có màu giống như màu của vân trung tâm có

A. 19 vạch màu tím.
B. 14 vạch màu lục.
C. 44 vạch sáng.
D. 6 vạch màu đỏ.

Câu 45. Trên một tấm bìa rộng có khoét một lỗ tròn và đặt vừa khí vào đó một thấu kính mỏng hai mặt lồi cùng bán kính 4,2 cm, chiết suất của chất làm thấu kính đối với tia đỏ và tia tím lần lượt là 1,6 và 1,7. Chiếu một chùm ánh sáng trắng rộng song song với trục chính. Phía sau tấm bìa 3,5 cm đặt một màn ảnh vuông góc trục chính thì trên màn thu được

A. một điểm sáng.
B. vệt sáng hình tròn, tâm màu đỏ và rìa màu tím.
C. vệt sáng màu trắng.
D. vệt sáng hình tròn, tâm màu tím và rìa màu đỏ.

Câu 46. Mạch điện xoay chiều AB có tần số f mắc nối tiếp gồm ba đoạn theo đúng thứ tự AM, MN và MB. Đoạn AM chỉ R, đoạn MN chỉ có ống dây có điện trở r và độ tự cảm L và đoạn NB chỉ có tụ điện có điện dung C. Công suất tiêu thụ trung bình ở đoạn

A. MN là U^2_{MN}/r.
B. AB là $U^2_{AN}/(R + r)$.
C. NB là $2\pi fCU^2_{NB}$.
D. AM là U^2_{AM}/R.

Câu 47. Khi xảy ra hiện tượng giao thoa sóng nước với hai nguồn kết hợp ngược pha S_1 và S_2, những điểm nằm trên đường trung trực sẽ

A. dao động với biên độ bé nhất.
B. đứng yên, không dao động.
C. dao động với biên độ lớn nhất.
D. dao động với biên độ có giá trị trung bình.

Câu 48. Một con lắc lò xo dao động điều hoà với biên độ A = 5cm, chu kì T = 0,5 s. Phương trình dao động của vật với gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí x = 2,5 cm theo chiều dương là

A. $x = 5\cos(4\pi t - \pi/6)$ (cm).
B. $x = 5\cos(4\pi t - \pi/3)$ (cm).
C. $x = 5\cos(2\pi t + 5\pi/6)$ (cm).
D. $x = 5\cos(\pi t + \pi/6)$ (cm).

Câu 49. Chiều dài con lắc đơn 1 m. Phía dưới điểm treo O trên phương thẳng đứng có một chiếc đinh đóng vào điểm O′ cách O một khoảng OO′ = 50 cm. Kéo con lắc lệch khỏi phương thẳng đứng một góc $\alpha = 3^0$ rồi thả nhẹ. Bỏ qua ma sát. Biên độ cong trước và sau khi vướng đinh là

A. 5,2 mm và 3,7 mm.
B. 3,0 cm và 2,1 cm.
C. 5,2 cm và 3,7 cm.
D. 5,27 cm và 3,76 cm.

Câu 50. Trong máy phát điện

A. phần cảm là bộ phận đứng yên, phần ứng là bộ phận chuyển động.
B. phần cảm là bộ phận chuyển động, phần ứng là bộ phận đứng yên.
C. cả phần cảm và phần ứng có thể cùng đứng yên, hoặc cùng chuyển động, nhưng bộ góp điện thì nhất định phải chuyển động.

D. tuỳ thuộc cấu tạo của máy, phần cảm cũng như phần ứng có thể là bộ phận đứng yên hoặc là bộ phận chuyển động.

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO ***(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):***

Câu 51. Momen quán tính của một vật KHÔNG phụ thuộc vào

A. khối lượng của vật
B. tốc độ góc của vật
C. kích thước và hình dạng của vật
C. vị trí trục quay của vật

Câu 52. Ban đầu một vận động viên trượt băng nghệ thuật hai tay dang rộng đang thực hiện động tác quay quanh trục thẳng đứng đi qua trọng tâm của người đó. Bỏ qua mọi ma sát ảnh hưởng đến sự quay. Sau đó vận động viên khép tay lại thì chuyển động quay sẽ

A. quay nhanh hơn
B. quay chậm lại
C. không thay đổi
D. dừng lại ngay

Câu 53. Một đĩa tròn đồng chất khối lượng 1 kg, bán kính 20 cm đang quay đều quanh trục vuông góc với mặt đĩa và đi qua tâm của đĩa với tốc độ góc 10 rad/s. Tác dụng lên đĩa 1 momen lực hãm. Đĩa quay chậm dần đều và dừng lại sau khi đã quay được 1 góc 10 rad. Tính momen lực hãm đó. Biết momen quán tính của đĩa tính theo công thức $I = mR^2/2$.

A. –2 (Nm)
B. –1 (Nm)
C. –0,1 (Nm)
D. –0,3 (Nm)

Câu 54. Một đĩa đặc có thể quay xung quanh trục đối xứng đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa. Đĩa chịu tác dụng của một mômen lực không đổi 3 Nm. Sau 2 s kể từ lúc đĩa bắt đầu quay tốc độ góc của đĩa là 24 rad/s. Momen quán tính của đĩa là:

A. $I = 3{,}60\ kgm^2$
B. $I = 0{,}25\ kgm^2$
C. $I = 7{,}50\ kgm^2$
D. $I = 1{,}85\ kgm^2$

Câu 55. Phản ứng nhiệt hạch và phản ứng phân hạch là hai phản ứng hạt nhân trái ngược nhau vì

A. một phản ứng tỏa năng lượng và một phản ứng thu năng lượng.
B. một phản ứng xảy ra ở nhiệt độ thấp, phản ứng kia ở nhiệt độ cao.
C. một phản ứng là tổng hợp hai hạt nhân nhẹ thành một hạt nhân nặng hơn, phản ứng kia là sự vỡ một hạt nhân nặng thành các hạt nhẹ hơn.
D. một phản ứng diễn biến rất chậm, phản ứng kia rất nhanh.

Câu 56. Trong trường hợp nào sau đây thì âm do máy thu ghi nhận được có tần số lớn hơn tần số của âm do nguồn âm phát ra?

A. Nguồn âm chuyển động ra xa máy thu đứng yên.
B. Máy thu chuyển động ra xa nguồn âm đứng yên.
C. Máy thu chuyển động lại gần nguồn âm đứng yên.
D. Máy thu chuyển động cùng chiều và cùng tốc độ với nguồn âm.

Câu 57. Thiên hà Tiên Nữ cách chúng ta 2 triệu năm ánh sáng.

A. Khi nhận được một tín hiệu từ thiên hà Tiên Nữ thì thông tin đó là thông tin của 2 triệu năm về trước.
B. Ánh sáng đã phải mất 2 tỉ năm để đi từ thiên hà đó tới ta.
C. Thiên hà Tiên Nữ không phải là thiên hà gần chúng ta nhất.

D. Thiên hà Tiên Nữ không nằm trong Nhóm thiên hà địa phương.

Câu 58. Chọn phương án **sai** khi nói về phân tích quang phổ.

A. là phép xác định thành phần hợp thành các chất dựa vào quang phổ của chúng.

B. Phép phân tích quang phổ định tính tiện lợi ở chỗ đơn giản, cho kết quả nhanh hơn phép phân tích hoá học.

C. Trong phép phân tích định lượng, không xác định được thành phần hợp thành của mẫu.

D. Phép phân tích quang phổ định lượng, phát hiện được nồng độ rất nhỏ (cỡ 0,002%) của chất trong mẫu.

Câu 59. Tìm năng lượng của một photon có động lượng bằng 1,2 lần động lượng của một electron có động năng 2,8 MeV. Biết khối lượng của electron 0,511 MeV/c^2.

A. 3,5 MeV B. 8,8 MeV C. 3,9 MeV D. 2,2 MeV

Câu 60. Một máy bay chuyển động với tốc độ 600 m/s đối với mặt đất. Cần bao nhiêu thời gian (theo đồng hồ trên mặt đất) cho máy bay đó bay để đồng hồ trên máy bay chậm đi 5 μs so với đồng hồ trên mặt đất?

A. 10^6 s B. 2.10^6 s C. $1,5.10^6$ s D. $2,5.10^6$ s

BẢNG ĐÁP ÁN

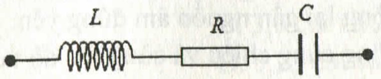
1C	2D	3C	4A	5B	6A	7C	8D	9D	10C
11D	12B	13A	14C	15B	16B	17B	18D	19D	20B
21C	22A	23D	24B	25D	26D	27B	28C	29A	30D
31C	32B	33B	34A	35C	36A	37C	38C	39C	40B
41D	42A	43D	44D	45B	46D	47A	48B	49C	50D
51B	52A	53C	54B	55C	56C	57A	58C	59C	60D

HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

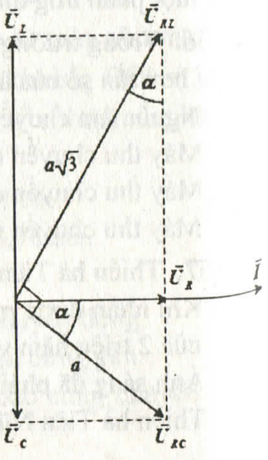
Câu 1.

$$R^2=\frac{L}{C}=Z_LZ_C\Rightarrow U_R^2=U_LU_C\Rightarrow \Delta\text{vuông tại O}$$



$$\Rightarrow\alpha=30^0$$

$$\Rightarrow\begin{cases}U_R=a\cos\alpha=0,5a\sqrt{3}\\ U_C=a\sin\alpha=0,5a\\ U_L=a\sqrt{3}\cos\alpha=1,5a\end{cases}$$



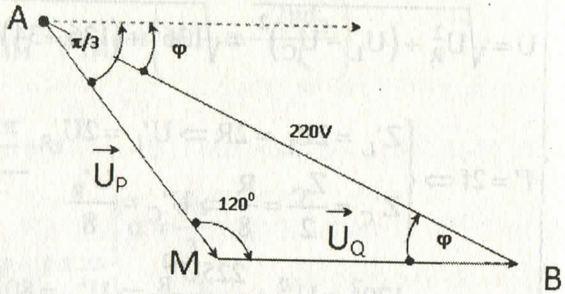
$$\Rightarrow\cos\varphi=\frac{R}{Z}=\frac{U_R}{\sqrt{U_R^2+(U_L-U_C)^2}}=\sqrt{\frac{3}{7}}$$

Câu 2.

$$\begin{cases}\textit{Tam giác vuông }\Delta AMN:\cos\varphi_{AN}=0,8\\ \Rightarrow\sin\varphi_{AN}=\sqrt{1-\cos^2\varphi_{AN}}=0,6\\ \Delta ANB\textit{ là tam giác vuông tại A vì}:NB^2=AN^2+AB^2\\ \Rightarrow\widehat{ABF}=\widehat{ANM}=\varphi_{AN}\,(\textit{góc có cạnh tương ứng vuông góc})\\ \Rightarrow AF=AB\sin\varphi_{AN}=90(V)\Rightarrow R+r=\frac{U_R+U_r}{I}=\frac{AF}{I}=90(\Omega)\end{cases}$$

Câu 3.

$$\begin{cases}Z_P=Z_Q\\ =\frac{U}{I}=\frac{220}{1}=220(\Omega)\\ \textit{Khi mắc nối tiếp}\\ \Rightarrow\Delta AMB\textit{ cân tại M}\\ \Rightarrow\begin{cases}\widehat{MBA}=\widehat{MAB}=30^0\\ \frac{U_P}{\sin\widehat{MBA}}=\frac{U}{\sin\widehat{AMB}}\Rightarrow U_P=\frac{220}{\sqrt{3}}(V)\end{cases}\\ I=\frac{U_P}{Z_P}=\frac{220}{220\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}(A).\textit{ Dòng sớm pha hơn điện áp là }\frac{\pi}{6}\end{cases}$$



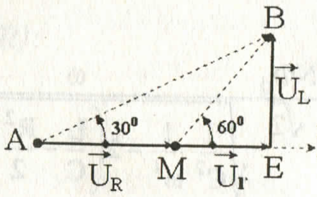
Câu 4.

$$\begin{cases}u=i\overline{Z}=\frac{u_L}{\overline{Z}_{RL}}\overline{Z}=\frac{90\angle\frac{\pi}{6}}{25\sqrt{3}+75i}\times\left(25\sqrt{3}+i(75-100)\right)=30\sqrt{3}\angle\frac{-\pi}{3}\\ \Rightarrow u=30\sqrt{3}\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{3}\right)(V)\end{cases}$$

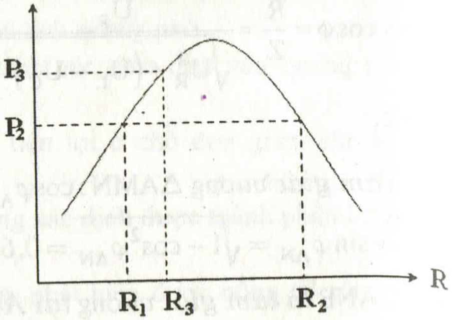
Câu 5.

$$P=P_{CH}\cos^2\varphi\begin{cases}\textit{Lúc đầu}:\varphi=30^0\\ \textit{Sau đó có cộng hưởng}:\\ P_{CH}=100W\end{cases}$$

$$\Rightarrow P=P_{CH}\cos^2\varphi=100\cos^2 30^0=75W$$



Câu 6.



$$R_1 < R_3 < R_2 \Rightarrow P_3 > P_2$$

Câu 7.

$$\begin{cases} U_C = \max \Rightarrow \text{Cộng hưởng} \Rightarrow U_R = U = 220V \\ \vec{U} \perp \vec{U}_{RC} \Rightarrow U_L^2 = U^2 + U_R^2 + U_C^2 \Rightarrow 275^2 = 220^2 + 132^2 + U_C^2 \Rightarrow U_C = 99(V) \end{cases}$$

Câu 8.

$$\begin{cases} U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{136^2 + (136-34)^2} = 170(V) \begin{cases} U_L = U_R \Rightarrow Z_L = R \\ U_C = \dfrac{U_R}{4} \Rightarrow Z_C = \dfrac{R}{4} \end{cases} \\ f' = 2f \Rightarrow \begin{cases} Z'_L = 2Z_L = 2R \Rightarrow U'_L = 2U'_R \\ Z'_C = \dfrac{Z_C}{2} = \dfrac{R}{8} \Rightarrow U'_C = \dfrac{U'_R}{8} \end{cases} \xrightarrow{U^2 = U'^2_R + (U'_L - U'_C)^2} \\ \qquad 170^2 = U'^2_R + \dfrac{225U'^2_R}{64} \Rightarrow U'_R = 80(V) \end{cases}$$

Câu 9.

$$\begin{cases} Z_\tau = \sqrt{\dfrac{L}{C} - \dfrac{R^2}{2}} = \sqrt{\dfrac{2}{10^{-6}} - \dfrac{(1000\sqrt{2})^2}{2}} = 1000(\Omega) \\ U_{C\max} \Leftrightarrow Z_L = Z_\tau \Rightarrow \omega L = 1000 \Rightarrow \omega = 500(\text{rad/s}) \end{cases}$$

Câu 10.

$$\begin{cases} f = np \Rightarrow \omega = 2\pi f = 2\pi pn \\ E = \dfrac{E_0}{\sqrt{2}} = \dfrac{N\Phi_0}{\sqrt{2}}\omega \end{cases} \Rightarrow I = \frac{E}{Z} = \frac{N\Phi_0}{\sqrt{2}} \frac{\omega}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \dfrac{1}{\omega C}\right)^2}}$$

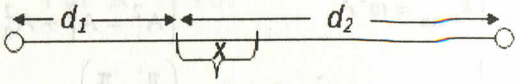
$$I = \frac{N\Phi_0}{\sqrt{2}} \frac{\omega}{\sqrt{\dfrac{1}{C^2}\dfrac{1}{\omega^4} - 2\left(\dfrac{L}{C} - \dfrac{R^2}{2}\right)\dfrac{1}{\omega^2} + 1}} \Rightarrow \begin{cases} \dfrac{1}{\omega_1^2} + \dfrac{1}{\omega_2^2} = \dfrac{-b}{a} \\ \dfrac{1}{\omega_0^2} = \dfrac{-b}{2a} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\omega_0^2} = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{\omega_1^2} + \frac{1}{\omega_2^2}\right) \Rightarrow \frac{1}{n_0^2} = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{n_1^2} + \frac{1}{n_2^2}\right)$$

Câu 11.

$$\begin{cases} U_d = U_P = U\sqrt{3} \Rightarrow I_1 = I_2 = I_3 = \dfrac{U}{Z} = \dfrac{2,2}{\sqrt{3}}A \\ P = 3I_1^2R = 3.\left(\dfrac{2,2}{\sqrt{3}}\right)^2.60 = 290,4W \end{cases}$$

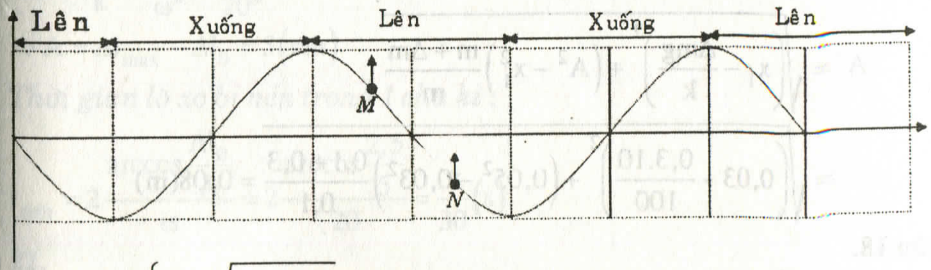
Câu 12.



$$\begin{cases} u_1 = a_1\cos(\omega t) \\ u_2 = a_2\cos(\omega t + \alpha) \\ d_1 - d_2 = -2x = -2.\dfrac{\lambda}{6} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} u_{1M} = a_{1M}\cos\left(\omega t - \dfrac{2\pi d_1}{\lambda}\right) \\ u_{2M} = a_{2M}\cos\left(\omega t + \alpha - \dfrac{2\pi d_2}{\lambda}\right) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \Delta\varphi = \dfrac{2\pi}{\lambda}(d_1 - d_2) + \alpha = \dfrac{-2\pi}{3} + \alpha \\ \textit{ĐK cực tiểu gần nhất } \Delta\varphi = \pm\pi \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \alpha = \dfrac{5\pi}{3} \\ \alpha = -\dfrac{\pi}{3} \end{array}\right. \end{cases}$$

Câu 13.



$$\frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \begin{cases} A = \sqrt{u_M^2 + u_N^2} = 13mm \\ \Rightarrow \textit{Sóng truyền M đến N.} \end{cases}$$

Câu 14.

Cực tiểu xa A nhất (gần trung trực nhất):

$$\begin{cases} d_1 - d_2 = x - \sqrt{x^2 + AB^2} = -\lambda \\ \Rightarrow x - \sqrt{x^2 + 400} = -10 \Rightarrow x = 15(cm) \end{cases}$$

Câu 15.

$$mv_0 = (m+M)V \Rightarrow V = \frac{mv_0}{m+M} = 0,4(m/s)$$

$$A' = \frac{V}{\omega'} = V\sqrt{\frac{M}{k}} = 0,4\sqrt{\frac{4}{400}} = 0,04(m)$$

Câu 16.

$$\begin{cases} x = A\cos(\omega t + \varphi)\,cm \\ a_{max} = \omega^2 A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = \dfrac{a_{max}}{\omega^2} = 4\sqrt{3}cm \\ A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 16.3 = 16 + a^2 + 2.4.a.\cos\left(\dfrac{\pi}{2} + \dfrac{\pi}{6}\right) \\ a = 8cm \end{cases}$$

Câu 17.

\+ Tốc độ của hệ lúc tác động: $A^2 = x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} \Rightarrow v_1^2 = \omega^2(A^2 - x_1^2) = \frac{k}{m}(A^2 - x_1^2)$

\+ Vị trí cân bằng mới thấp hơn vị trí cân bằng cũ:

$$x_0 = \Delta l_{02} - \Delta l_{01} = \frac{(m+\Delta m)g}{k} - \frac{mg}{k} = \frac{\Delta mg}{k}$$

\+ Biên độ dao động sau:

$$A' = \sqrt{(x_1 - x_0)^2 + \frac{v_1^2}{\omega'^2}} = \sqrt{(x_1 - x_0)^2 + \frac{k}{m}(A^2 - x_1^2)\frac{m+\Delta m}{k}}$$

$$A' = \sqrt{\left(x_1 - \frac{\Delta mg}{k}\right)^2 + (A^2 - x_1^2)\frac{m+\Delta m}{m}}$$

$$= \sqrt{\left(0,03 - \frac{0,3.10}{100}\right)^2 + (0,05^2 - 0,03^2)\frac{0,1+0,3}{0,1}} = 0,08(m)$$

Câu 18.

Cơ lúc đầu: $W_0 = mgH = mgl(1 - \cos\alpha_{max})$

Tốc độ quả cầu khi dây đứt: $v_0 = \sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_{max})} = 3,22\,m/s$

Sau khi dây tuột vật chuyển động giống vật ném xiên, phân tích vecto vận tốc ban đầu: $\vec{v}_0 = \vec{v}_{0x} + \vec{v}_{0y}$

$$\begin{cases} v_{0x} = v_0\cos 45^0 = 2,28m/s \Rightarrow \textit{Thành phần vận tốc này được bảo toàn} \\ v_{0y} = v_0\sin 45^0 = 2,28m/s \end{cases}$$

Tại vị trí thế năng triệt tiêu, cơ năng bằng cơ năng lúc đầu:

$$\frac{mv_{0x}^2}{2} + \frac{mv_y^2}{2} = mgl(1 - \cos\alpha_{max}) \Rightarrow \frac{2,28^2}{2} + \frac{v_y^2}{2} = 10.2,5.(1 - \cos 60^0)$$

$$\Rightarrow v_y \approx 4,45m/s \Rightarrow \tan\beta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{4,45}{2,28} \Rightarrow \beta \approx 62,9^0$$

Câu 19.

$$B = \frac{A}{T'}T = 1.\frac{T}{T'} = 1.\sqrt{\frac{g'}{g}} = 1.\sqrt{\frac{g'}{g}} = 1.\sqrt{\frac{M'}{M}.\frac{R}{R'}} = 1.\sqrt{\frac{1}{81}}.3,7 \approx 0^h24'40''$$

Câu 20.

$$\begin{cases} T = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g}} \Rightarrow l = \dfrac{T^2.g}{4\pi^2} \approx 0,993(m) \\ W = \dfrac{m\omega^2A^2}{2} = \dfrac{m}{2}.\dfrac{g}{l}(l\alpha_{max}) = \dfrac{mgl}{2}\alpha_{max}^2 = \dfrac{0,05.9,8.0,993}{2}.0,15^2 \approx 5,5.10^{-3}(J) \\ N = \dfrac{\Delta t}{T} = 100 \Rightarrow \Delta W = \dfrac{W}{N} = \dfrac{5,5.10^{-3}(J)}{100} \approx 55.10^{-6}(J) \end{cases}$$

Câu 21.

$$\begin{cases} \textit{Lúc đầu } x = A \textit{ sau đó gia tốc còn một nửa tức } x = 0,5A: \\ \dfrac{T}{6} = \dfrac{\pi}{60} \Rightarrow T = \dfrac{\pi}{10}(s) \Rightarrow \omega = \dfrac{2\pi}{T} = 20 \\ \Delta l_0 = \dfrac{mg}{k} = \dfrac{g}{\omega^2} = \dfrac{10}{20^2} = 0,025(m) = 2,5(cm) \\ \Rightarrow A = \Delta l_{max} - \Delta l_0 = 5(cm) \\ \textit{Thời gian lò xo bị nén trong 1 chu kì}: \\ t_{nén} = 2\dfrac{\arccos\dfrac{\Delta l_0}{A}}{\omega} = 2\dfrac{\arccos\dfrac{2,5}{5}}{20} = \dfrac{\pi}{30}(s) \end{cases}$$

Câu 22.

$$\begin{cases} U_0 = E_0d = 1000.4.10^{-3} = 4(V) \\ \omega = 5000(rad/s) \Rightarrow L = \dfrac{1}{\omega^2C} \end{cases} \Rightarrow W = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} = \frac{I_0^2}{2\omega^2C}$$

$$\Rightarrow I_0 = C\omega U_0 = 5.10^{-9}.5000.4.10^{-4} = 0,1A$$

Câu 23.

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{\pi}{6}$$

$$u_M = A\cos\omega t = 3 \Rightarrow \cos\omega t = \frac{3}{A} \Rightarrow \sin\omega t = \frac{\pm\sqrt{A^2-9}}{A}$$

$$u_M = A\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right) = -3\sqrt{3} \Rightarrow A\cos\omega t\cos\frac{\pi}{6} - A\sin\omega t\sin\frac{\pi}{6} = -3\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow A = 6\sqrt{7}\text{cm}$$

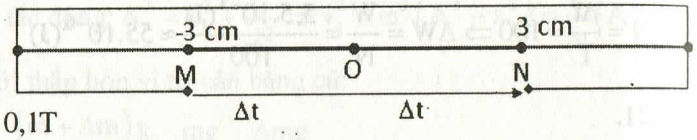
Câu 24.

$$\begin{cases} \textit{Hai lần liên tiếp điện áp có độ lớn bằng giá trị hiệu dụng} \\ = \textit{Hai lần liên tiếp năng lượng điên bằng năng lượng từ} = \dfrac{T}{4} = 5.10^{-9}(s) \\ \Rightarrow T = 2.10^{-8}(s) \Rightarrow \lambda = c.T = 6(m) \end{cases}$$

Câu 25.

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{kA_2^2}{kA_1^2} \Rightarrow I_2 = I_1.\frac{A_2^2}{A_1^2} = 16{,}2(W/m^2)$$

Câu 26.



$$\Delta t = \frac{1}{2}\left(T - 0{,}8T\right) = 0{,}1T$$

$$\Rightarrow x_1 = A\sin\frac{2\pi}{T}\Delta t \Rightarrow 3 = A\sin\frac{2\pi}{T}0{,}1T \Rightarrow A = 5{,}1\left(cm\right)$$

Câu 27.

$$\begin{cases} \Delta t = 0{,}5\left(s\right) = \dfrac{T}{12} \Rightarrow T = 6\left(s\right) \\ \Delta t = 12{,}5\left(s\right) = 0{,}5 + 12 = \dfrac{T}{6} + 2T \Rightarrow S = 4 + 2.4A = 68\left(cm\right) \end{cases}$$

Câu 28.

$$\begin{cases} \omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}} = 25\left(rad/s\right) \\ \Delta l_0 = \dfrac{mg}{k} = 1{,}6\left(cm\right) \end{cases};\begin{cases} x_{(0)} = \Delta l - \Delta l_0 = 1{,}6\left(cm\right) \\ v_{(0)} = 60\left(cm/s\right) \end{cases} \Rightarrow A = \sqrt{x_0^2 + \frac{v_0^2}{\omega^2}} = 0{,}8\sqrt{13}\left(cm\right)$$

Câu 29.

$$I = \frac{U}{Z_C} = \omega C.U \Rightarrow \begin{cases} I_1 = \omega_1 CU_1 \\ I_2 = \omega_2 CU_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{\omega_2 U_2}{\omega_1 U_1} \Rightarrow \frac{I_2}{2} = 1{,}2.\frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow I_2 = 1{,}2\sqrt{2}\left(A\right)$$

Câu 30.

$$\varphi_1 + \varphi_2 = \frac{\pi}{2} \Rightarrow P_1 = P_2 = P$$

$$R_1 + R_2 = \frac{U^2}{P} \Rightarrow 270 + 480 = \frac{150^2}{P} \Rightarrow P = 30W$$

Câu 31.

$$\begin{cases} \textit{Công suất nhận được cuối đường dây}: P_{tt} = 0{,}955P \Rightarrow P = \dfrac{P_{tt}}{0{,}955} = 540\left(kW\right) \\ \textit{Công suất hao phí trên đường dây}: \Delta P = 0{,}045P = 24{,}3\left(kW\right) \\ \Delta P = \dfrac{P^2}{U^2}R \Rightarrow 24{,}3.10^3 = \dfrac{\left(540.10^3\right)^2.3}{U^2} \Rightarrow U = 6.10^3\left(V\right) \end{cases}$$

Câu 36.

$$\begin{cases} \dfrac{mv_1^2}{2} = |e|U_1 \\ \dfrac{mv_2^2}{2} = |e|\left(U_1 - \Delta U\right) \end{cases} \Rightarrow \Delta U = \frac{\dfrac{mv_1^2}{2} - \dfrac{mv_2^2}{2}}{|e|} = 2093V$$

Câu 37.

$$\frac{O_1O_2}{AB} = \frac{D}{d} \Rightarrow O_1O_2 = \frac{D}{d}b \le \frac{1}{2}i = \frac{1}{2}\frac{\lambda D}{a}$$

$$\Rightarrow b_{max} = \frac{1}{2}\frac{\lambda d}{a} = \frac{1}{2}\frac{0{,}5.10^{-6}.0{,}5}{0{,}5.10^{-3}} = 2{,}5.10^{-4}\,m$$

Câu 39.

$$N = N_0 2^{-\frac{t}{T}} = 0{,}125N_0$$

Câu 40.

$$\begin{cases} x_M = 2\dfrac{\lambda D}{a} \Rightarrow \dfrac{\lambda D}{a} = \dfrac{x_M}{2} \\ x_M = 1{,}5\dfrac{\lambda\left(D + 0{,}5/3\right)}{a} \end{cases} \Rightarrow \lambda = 0{,}5.10^{-6}(m)$$

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41.

$$\begin{cases} x = k_1.1{,}2 = k_2.1{,}8\,(mm) \Rightarrow \dfrac{k_1}{k_2} = \dfrac{3}{2} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 3n \\ k_2 = 2n \end{cases} \\ x = 3n.1{,}2\,(mm) = 3{,}6n\,(mm) \Rightarrow \begin{cases} -13 \le 3{,}6n \le 13 \\ \Rightarrow -3{,}6 \le n \le 3{,}6 \Rightarrow n = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3 \end{cases} \end{cases}$$

Câu 42.

$$\begin{cases} \Delta E = (4{,}0015 + 13{,}9992 - 1{,}0073 - 16{,}9947)uc^2 = -1{,}2103 \\ m_\alpha W_\alpha + m_P W_P = m_X W_X \\ \Delta E = W_n + W_X - W_\alpha \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4{,}0015.7{,}7 + 1{,}0073.W_P = 16{,}9947W_X \\ -1{,}2103 = W_n + W_X - 7{,}7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow W_X \approx 2{,}075(\text{MeV})$$

$$v_X = \sqrt{\frac{2W_X}{m_X}} = \sqrt{\frac{2.2{,}075\text{MeV}}{16{,}9947(931\text{MeV}/c^2)}} \approx 4{,}86.10^6\,\text{m/s}$$

Câu 43.

$$\begin{cases} \vec{0} = m_\alpha \vec{v}_\alpha + m_{Th}\vec{v}_{Th} \Rightarrow (m_\alpha v_\alpha)^2 = (m_{Th}v_{Th})^2 \Rightarrow m_\alpha W_\alpha = m_{Th}W_{Th} \\ \Delta E = W_\alpha + W_{Th} \end{cases}$$

$$\Rightarrow W_\alpha = \frac{\Delta E}{1 + \frac{m_\alpha}{m_{Th}}} = \frac{13{,}7788}{1 + \frac{1}{57{,}47}} \approx 13{,}5431(\text{MeV}) \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = (13{,}5431 - 13).1{,}6.10^{-13}$$

$$\Rightarrow \lambda = 2{,}3(\text{pm})$$

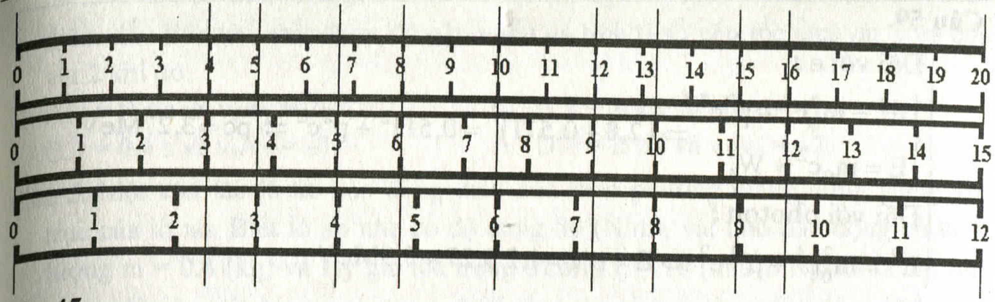
Câu 44.

$$x = k_1\frac{\lambda_1 D}{a} = k_2\frac{\lambda_2 D}{a} = k_3\frac{\lambda_3 D}{a}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \dfrac{k_1}{k_2} = \dfrac{0{,}56}{0{,}42} = \dfrac{4}{3} = \dfrac{20}{15} \\ \dfrac{k_3}{k_2} = \dfrac{0{,}56}{0{,}7} = \dfrac{4}{5} = \dfrac{12}{15} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 20 \Rightarrow \textit{Nếu không trùng có 19} \\ k_2 = 15 \Rightarrow \textit{Nếu không trùng có 14} \\ k_3 = 12 \Rightarrow \textit{Nếu không trùng có 11} \end{cases}$$

$$\left.\begin{array}{l} \textit{Hệ 1 trùng với hệ 2 ở 4 vị trí khác: } \dfrac{k_1}{k_2} = \dfrac{4}{3} = \dfrac{8}{6} = \dfrac{12}{9} = \dfrac{16}{12} \\ \textit{Hệ 1 trùng với hệ 3 ở 3 vị trí khác: } \dfrac{k_1}{k_3} = \dfrac{5}{3} = \dfrac{10}{6} = \dfrac{15}{9} \\ \textit{Hệ 2 trùng với hệ 3 ở 2 vị trí khác: } \dfrac{k_3}{k_2} = \dfrac{4}{5} = \dfrac{8}{10} \end{array}\right\}$$

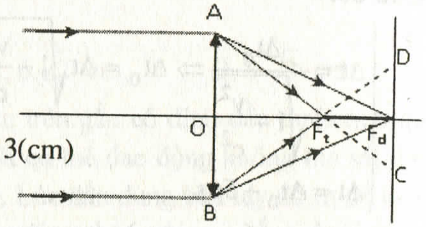
$$\begin{cases} \textit{Hệ 1 chỉ còn 19 - 7 = 12 (màu tím)} \\ \textit{Hệ 2 chỉ còn 14 - 6 = 8 (màu lục)} \\ \textit{Hệ 3 chỉ còn 11 - 5 = 6 (màu đỏ)} \end{cases}$$



Câu 45.

$$\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) \Rightarrow f = \frac{R}{2(n-1)}$$

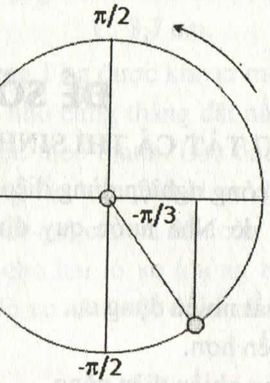
$$\Rightarrow f_d = \frac{R}{2(n_d - 1)} = 3{,}5(\text{cm}),\ f_t = \frac{R}{2(n_t - 1)} = 3(\text{cm})$$



Câu 46.

$$P_{AM} = I^2R = \frac{U_{AM}^2}{R^2}R = \frac{U_{AM}^2}{R}$$

Câu 48.



Câu 49.

$$\begin{cases} A_1 = l_1\alpha_{max1} = 100.\dfrac{3\pi}{180} \approx 5{,}2\text{cm} \\ W_2 = W_1 \Rightarrow \dfrac{mg}{2l_1}A_1^2 = \dfrac{mg}{2l_2}A_2^2 \Rightarrow A_2 = A_1\sqrt{\dfrac{l_2}{l_1}} \approx 3{,}7\text{cm} \end{cases}$$

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO ***(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):***

Câu 53.

$$\omega^2 - \omega_0^2 = 2\gamma(\varphi - \varphi_0) \Rightarrow \gamma = \frac{\omega^2 - \omega_0^2}{2(\varphi - \varphi_0)} = \frac{0^2 - 10^2}{2.10} = -5(\text{rad/s}^2)$$

$$\Rightarrow M = I\gamma = \frac{mR^2}{2}\gamma = -0{,}1(\text{Nm})$$

Câu 54.

$$\gamma = \frac{\omega_s - \omega_{tr}}{\Delta t} = 12(\text{rad/s}^2) \Rightarrow I = \frac{M}{\gamma} = 0{,}25(\text{kgm}^2)$$

Câu 59.

$$\begin{cases} \text{Đối với e:} \\ \begin{cases} E^2 = m_0^2c^4 + p^2c^2 \\ E = m_0c^2 + W_d \end{cases} \Rightarrow (2,8+0,511)^2 = 0,511^2 + p^2c^2 \Rightarrow pc = 3,27\text{MeV} \\ \text{Đối với photon:} \\ E^2 = m_0^2c^4 + p'^2c^2 \Rightarrow E = p'c = 1,2.3,27 \approx 3,9\text{MeV} \end{cases}$$

Câu 60.

$$\begin{cases} \Delta t = \dfrac{\Delta t_0}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow \Delta t_0 = \Delta t\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}} \approx \Delta t\left(1-\dfrac{1}{2}.\dfrac{v^2}{c^2}\right) \\ \Delta t = \Delta t_0 + 5\mu s \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \Delta t\left(1-\frac{1}{2}.\frac{v^2}{c^2}\right) + 5.10^{-6} \Rightarrow \Delta t \approx 2,5.10^6 s$$

ĐỀ SỐ 8

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

Câu 1. Một nhà máy công nghiệp dùng điện năng để chạy các động cơ. Hệ số công suất của nhà máy do Nhà nước quy định phải lớn hơn 0,85 nhằm mục đích chính là để

A. nhà máy sản xuất nhiều dụng cụ.

B. động cơ chạy bền hơn.

C. nhà máy sử dụng nhiều điện năng.

D. bớt hao phí điện năng trên đường dây dẫn điện đến nhà máy.

Câu 2. Biên độ của một dao động điều hoà là 0,50 m. Li độ là hàm cosin. Xét trong chu kì dao động đầu tiên, khi trạng thái vật có li độ x = 0,25 m và vật chuyển động theo chiều dương thì pha của dao động là

A. π/3. B. 5π/3. C. 5π/6. D. π/6.

Câu 3. Trên một sợi dây đàn hồi có sóng dừng với bước sóng 1 cm. Trên dây có hai điểm A và B cách nhau 4,2 cm, tại trung điểm của AB là một bụng sóng. Số nút sóng trên đoạn dây AB là

A. 9. B. 10. C. 8. D. 13.

Câu 4. Hai chất điểm cùng thực hiện dao động điều hòa trên cùng một trục Ox có phương trình lần lượt là $x_1 = A\cos(3\pi t + \pi/2)$ và $x_2 = A\cos(3\pi t + \pi/6)$. Tìm thời điểm đầu tiên hai chất điểm đó gặp nhau và tính tỉ số vận tốc của vật 1 và của vật 2 khi đó.

A. t = 0,3 s và $v_1/v_2 = 2$. B. t = 2/9 s và $v_1/v_2 = -1$.

C. t = 0,4 s và $v_1/v_2 = -1$. D. t = 2/9 s và $v_1/v_2 = -2$.

Câu 5. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Biết lò xo nhẹ có độ cứng 50 (N/m), vật nhỏ dao động có khối lượng m = 0,4 (kg) và lấy gia tốc trọng trường g = 10 (m/s^2). Người ta đặt nhẹ nhàng lên m một gia trọng Δm = 0,05 (kg) thì cả hai cùng dao động điều hoà với biên độ A. Giá trị A không vượt quá

A. 9 cm. B. 8 cm. C. $6\sqrt{2}$ cm. D. $3\sqrt{3}$ cm.

Câu 6. Một lò xo nhẹ có độ cứng 50 N/m, đầu trên gắn cố định đầu dưới treo quả cầu nhỏ có khối lượng m = 1 kg sao cho vật có thể dao động không ma sát theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lúc đầu dùng bàn tay đỡ m để lò xo không biến dạng. Sau đó cho bàn tay chuyển động thẳng đứng xuống dưới nhanh dần đều với gia tốc 1 m/s^2. Bỏ qua mọi ma sát. Lấy gia tốc trọng trường g = 10 (m/s^2). Khi m rời khỏi tay nó dao động điều hòa. Biên độ dao động điều hòa là

A. 1,5 cm. B. 8,2 cm. C. 8,7 cm. D. 1,2 cm.

Câu 7. Một quả cầu nhỏ có khối lượng 1 kg được khoan một lỗ nhỏ đi qua tâm rồi được xâu vừa khít vào một thanh nhỏ cứng thẳng đặt nằm ngang sao cho nó có thể chuyển động không ma sát dọc theo thanh. Lúc đầu quả cầu đặt nằm giữa thanh, lấy hai lò xo nhẹ có độ cứng lần lượt 100 N/m và 400 N/m mỗi lò xo có một đầu chạm nhẹ với một phía của quả cầu và đầu còn lại của các lò xo gắn cố định với mỗi đầu của thanh sao cho hai lò xo không biến dạng và trục lò xo trùng với thanh. Đẩy m_1 sao cho lò xo nén một đoạn nhỏ rồi buông nhẹ, chu kỳ dao động của cơ hệ là

A. 0,16π s. B. 0,6π s. C. 0,28 s. D. 0,47 s.

Câu 8. Một quả cầu có kích thước nhỏ và có khối lượng m = 50 (g), được treo dưới một sợi dây mảnh, không dãn có chiều dài *l = 6,4 (m)*, ở vị trí cân bằng O quả cầu cách mặt đất nằm ngang một khoảng h = 0,8 (m). Đưa quả cầu ra khỏi vị trí cân bằng O sao cho sợi dây lập với phương thẳng đứng một góc 60^0, rồi buông nhẹ cho nó chuyển động. Bỏ qua lực cản môi trường và lấy gia tốc trọng lượng 10 (m/s^2). Nếu khi qua O dây bị đứt thì quả cầu chạm đất ở điểm C cách O bao nhiêu?

A. $0,8\sqrt{17}$ m. B. 0,3 m. C. $6,4\sqrt{3}$ m. D. 0,5 m.

Câu 9. Một vật thực hiện đồng thời hai dao động cùng phương, cùng tần số 4 Hz và cùng biên độ 2 cm. Khi qua vị trí cân bằng vật đạt tốc độ $16\pi\sqrt{3}$ (cm/s). Độ lệch pha giữa hai dao động thành phần bằng

A. π/6 B. π/2 C. π/3 D. 2π/3

Câu 10. Con lắc lò xo treo thẳng đứng, gồm lò xo độ cứng 100 (N/m) và vật nặng khối lượng 100 (g). Kéo vật theo phương thẳng đứng xuống dưới làm lò xo dãn 3 (cm), rồi truyền cho nó vận tốc $20\pi\sqrt{3}$ (cm/s) hướng lên. Chọn trục toạ độ thẳng đứng hướng xuống, gốc toạ độ là vị trí cân bằng, gốc thời gian lúc truyền vận tốc. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s^2); $\pi^2 = 10$. Trong khoảng thời gian 0,25 chu kỳ quãng đường vật đi được kể từ thời điểm $t = 0$ là

A. 5,46 (cm). B. 4,00 (cm). C. 8,00 (cm). D. 2,54 (cm).

Câu 11. Một động cơ điện xoay chiều khi hoạt động bình thường cường độ dòng điện hiệu dụng qua động cơ là 10 A và công suất tiêu thụ điện là 10 kW. Động cơ cung cấp năng lượng cơ cho bên ngoài trong 2 s là 18 kJ. Tính tổng điện trở thuần của cuộn dây trong động cơ.

A. 100 Ω. B. 10 Ω. C. 90 Ω. D. 9 Ω.

Câu 12. Đoạn mạch nối tiếp AB gồm điện trở R = 100 Ω, cuộn dây thuần cảm có L = 2/π H nối tiếp và tụ điện có điện dung C = 0,1/π mF. Nối AB với máy phát điện xoay chiều một pha gồm 10 cặp cực (điện trở trong không đáng kể). Khi roto của máy phát điện quay với tốc độ 2,5 vòng/s thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là $\sqrt{2}$ A. Thay đổi tốc độ quay của roto cho đến khi trong mạch có cộng hưởng. Tốc độ quay của roto và cường độ dòng điện hiệu dụng khi đó là

A. $2{,}5\sqrt{2}$ vòng/s và 2 A. B. $25\sqrt{2}$ vòng/s và 2 A.

C. $25\sqrt{2}$ vòng/s và $\sqrt{2}$ A. D. $2{,}5\sqrt{2}$ vòng/s và $2\sqrt{2}$ A.

Câu 13. Điện năng được tải từ trạm tăng áp tới trạm hạ áp bằng đường dây tải điện một pha có điện trở R = 30 Ω. Biết điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn sơ cấp và thứ cấp của máy hạ áp lần lượt là 2200 V và 220 V, cường độ dòng điện chạy trong cuộn thứ cấp của máy hạ áp là 100 A. Bỏ qua tổn hao năng lượng ở các máy biến áp. Coi hệ số công suất bằng 1. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp của máy tăng áp là

A. 2200 V. B. 2500 V. C. 4400 V. D. 2420 V.

Câu 14. Mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có cảm kháng Z_L và tụ điện có dung kháng $Z_C = 2Z_L$. Vào một thời điểm điện áp hai đầu đoạn mạch và trên cuộn cảm có giá trị tức thời tương ứng là 80 V và 30 V thì điện áp trên R là

A. 55 V. B. 110 V. C. 50 V. D. 20 V.

Câu 15. Cho đoạn mạch xoay chiều AB gồm hai đoạn mạch AN và NB mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều ổn định $u_{AB} = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/3)$ (V), khi đó điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch NB là $u_{NB} = 50\sqrt{2}\sin(100\pi t + 5\pi/6)$ (V). Biểu thức điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch AN là

A. $u_{AN} = 150\sqrt{2}\sin(100\pi t + \pi/3)$ (V). B. $u_{AN} = 150\sqrt{2}\cos(120\pi t + \pi/3)$ (V).

C. $u_{AN} = 150\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/3)$ (V). D. $u_{AN} = 250\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/3)$ (V).

Câu 16. Một đoạn mạch xoay chiều nối tiếp gồm điện trở thuần R, tụ điện có điện dung C = 1/π (mF) và cuộn dây có độ tự cảm L = 1/π (mH). Chỉ thay đổi tần số f để điện áp hiệu dụng trên đoạn mạch chứa tụ và cuộn dây cực tiểu thì

A. f = 60 Hz. B. f = 500 Hz. C. f = 50 Hz. D. f = 1000 Hz.

Câu 17. Một đường dây tải điện giữa hai điểm A, B các nhau 100 km. Điện trở tổng cộng của đường dây là 200 Ω. Do dây cách điện không tốt nên tại một điểm C nào đó trên đường dây có hiện tượng rò điện. Để phát hiện vị trí điểm C người ta dùng nguồn điện có suất điện động 12 V, điện trở trong không đáng kể. Khi làm đoản mạch đầu B thì cường độ dòng điện qua nguồn là 0,168 A. Khi đầu B hở thì cường độ dòng điện qua nguồn là 0,16 A. Điểm C cách đầu A một đoạn

A. 25 km. B. 50 km. C. 75 km. D. 85 km.

Câu 18. Mạch điện RLC nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng. Nếu chỉ tăng tần số một lượng rất nhỏ thì

A. Điện áp hiệu dụng tụ không đổi.

B. điện áp hiệu dụng trên điện trở thuần không đổi.

C. Điện áp hiệu dụng trên tụ tăng.

D. Điện áp hiệu dụng trên tụ giảm.

Câu 19. Đoạn mạch nối tiếp AB gồm tụ điện có điện dung 1/(6π) mF, cuộn cảm có độ tự cảm L = 0,3/π H có điện trở r = 10 Ω và 1 biến trở R. Đặt vào điện áp xoay chiều có tần số f thay đổi. Khi f = 50 Hz, thay đổi R thì điện áp hiệu dụng trên tụ cực đại là U_1. Khi R = 30 Ω, thay đổi f thì điện áp hiệu dụng trên tụ cực đại là U_2. Tỉ số U_1/U_2 bằng

A. 1,58. B. 3,15. C. 0,79. D. 6,29.

Câu 20. Đặt điện áp xoay chiều có tần số ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp. Khi ω thay đổi thì một giá trị ω_0 làm cho cường độ hiệu dụng trong mạch đạt giá trị cực đại là I_{max} và hai giá trị ω_1 và ω_2 với $\omega_1 - \omega_2 = 240\pi$ (rad/s) thì cường độ hiệu dụng trong mạch đạt giá trị đều bằng $I_{max}/\sqrt{5}$. Cho L = 1/π H, tính R.

A. R = 30 Ω. B. R = 60 Ω. C. R = 120 Ω. D. R = 100 Ω.

Câu 21. Một vật dao động điều hoà, khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vật qua vị trí cân bằng là 0,5 s; quãng đường vật đi được trong 0,5 s là 8 cm. Tại thời điểm t = 1,5 s vật qua li độ $x = 2\sqrt{3}$ cm theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là:

A. x = 8cos(2πt – π/3) cm. B. x = 4cos(2πt + 5π/6) cm.

C. x = 8cos(2πt + π/6) cm. D. x = 4cos(2πt – π/6) cm.

Câu 22. Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T. Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật cách vị trí cân bằng một khoảng nhỏ hơn nửa biên độ là

A. T/3. B. 2T/3. C. T/6. D. T/2.

Câu 23. Một vật dao động điều hoà có phương trình li độ $x = 8\cos(7t + \pi/6)$ cm. Khoảng thời gian tối thiểu để vật đi từ li độ 7 cm đến vị trí có li độ 2 cm là

A. 1/24 s. B. 5/12 s. C. 6,65 s. D. 0,12 s.

Câu 24. M, N, P là 3 điểm liên tiếp nhau trên một sợi dây mang sóng dừng có cùng biên độ 4 cm, dao động tại N cùng pha với dao động tại M. Biết MN = 2NP = 20 cm và tần số góc của sóng là 10 rad/s. Tính tốc độ dao động tại điểm bụng khi sợi dây có dạng một đoạn thẳng.

A. 40 m/s. B. 60 cm/s. C. 80 cm/s. D. 120 m/s.

Câu 25. Sóng cơ lan truyền qua điểm M rồi đến điểm N cùng nằm trên một phương truyền sóng cách nhau một phần ba bước sóng. Coi biên độ sóng không đổi bằng A. Tại thời điểm $t_1 = 0$ có $u_M = +3$ cm và $u_N = -3$ cm. Tìm thời điểm t_2 liền sau đó có $u_M = +A$.

A. 11T/12. B. T/12. C. T/6. D. T/3.

Câu 26. Một mạch dao động gồm tụ điện có điện dung 125 nF và một cuộn cảm có độ tự cảm 50 μH. Điện trở thuần của mạch không đáng kể. Điện áp cực đại giữa hai bản tụ điện 1,2 V. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là

A. 0,06 A. B. $3\sqrt{2}$ A. C. $3\sqrt{2}$ mA. D. 6 mA.

Câu 27. Một khung dao động có thể cộng hưởng trong dải bước sóng từ 100 m đến 2000 m. Khung này gồm một cuộn dây và một tụ phẳng có thể thay đổi khoảng cách giữa hai bản tụ. Với dải sóng mà khung cộng hưởng được thì khoảng cách giữa hai bản tụ thay đổi là

A. 240 lần. B. 120 lần. C. 200 lần. D. 400 lần.

Câu 28. Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng với lưỡng lăng kính Fresnel: hệ hai lăng kính giống hệt nhau có góc chiết quang 30′, chiết suất của các lăng kính đối với ánh sáng thí nghiệm là n = 1,5. Nguồn sáng S đặt trong mặt phẳng đáy của hai lăng kính cách lưỡng lăng kính đoạn 20 cm. Trên màn cách lưỡng lăng kính 3 m ta thu được hệ thống vân giao thoa có khoảng vân 1 mm. Bước sóng dùng trong thí nghiệm có giá trị là

A. 0,545 μm. B. 0,625 μm. C. 0,754 μm. D. 5,25 μm.

Câu 29. Hạt nhân U^{238} phân rã phóng xạ qua một chuỗi hạt nhân rồi dẫn đến hạt nhân bền chì Pb^{206} chu kì bán rã của uran là 4,5 tỉ năm. Một mẫu đá cổ hiện nay có chứa số nguyên tử Uran U^{238} bằng với số nguyên tử chì Pb^{206} cho rằng mẫu đá cổ đó lúc đầu không có chứa chì. Ước tính tuổi của mẫu đá cổ là

A. 4,5 tỉ năm. B. 2,25 tỉ năm. C. 9 tỉ năm. D. 6,75 tỉ năm.

Câu 30. Khối lượng của vật chuyển động với vận tốc lớn cỡ vận tốc ánh sáng trong chân không c được xác định bằng biểu thức nào sau đây (m_0 là khối lượng nghỉ, v là vận tốc chuyển động của vật trong hệ quy chiếu đất).

A. $m = m_0(1 - v^2/c^2)^{0,5}$. B. $m = m_0(1 - v^2/c^2)^{-0,5}$.

C. $m = m_0(-1 + v^2/c^2)^{0,5}$. D. $m = m_0(-1 + v^2/c^2)^{-0,5}$.

Câu 31. Nếu chiếu một chùm tia hồng ngoại vào tấm kẽm tích điện âm thì

A. tấm kẽm mất dần điện tích âm. B. tấm kẽm trở nên trung hoà điện.

C. điện tích âm của tấm kẽm không đổi. D. tấm kẽm mất dần điện tích dương.

Câu 32. Khi nói về tính chất của tia hồng ngoại và tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây là sai?

A. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều là các bức xạ không nhìn thấy.

B. Tia hồng ngoại có tần số lớn hơn tần số của ánh sáng vàng.

C. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều có tác dụng nhiệt.

D. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại cùng có bản chất sóng điện từ.

Câu 33. Quang phổ vạch của một chất khí loãng có số lượng vạch và vị trí các vạch

A. phụ thuộc vào nhiệt độ.

B. phụ thuộc vào áp suất.

C. phụ thuộc vào cách kích thích (bằng nhiệt hay bằng điện...).

D. chỉ phụ thuộc vào bản chất của chất khí.

Câu 34. Tại thời điểm t_1 độ phóng xạ của một mẫu chất là x, ở thời điểm t_2 là y. Nếu chu kì bán rã của mẫu là T thì số hạt phân rã trong khoảng thời gian $t_2 - t_1$ là:

A. (x – y)ln2/T. B. $xt_1 - yt_2$. C. x – y. D. (x – y)T/ln2.

Câu 35. Trong thí nghiệm Y–âng về giao thoa ánh sáng, D = 2 m, a = 1,5 mm, hai khe được chiếu sáng đồng thời hai bức xạ 0,60 μm và 0,50 μm. Trong vùng giao thoa nhận vân trung tâm là tâm đối xứng rộng 10mm trên màn có số vân sáng là

A. 28. B. 3. C. 27. D. 25.

Câu 36. Hiện tượng nào sau đây không liên quan đến tính chất lượng tử của ánh sáng.

A. Sự hình thành dòng điện dịch. B. Các phản ứng quang hoá.

C. Sự phát quang của các chất. D. Sự tạo thành quang phổ vạch.

Câu 37. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về lực hạt nhân.

A. Lực hạt nhân là loại lực mạnh nhất trong các loại lực đã biết đến hiện nay.

B. Lực hạt nhân chỉ tồn tại bên trong hạt nhân nguyên tử.

C. Lực hạt nhân chỉ có tác dụng khi khoảng cách giữa hai nuclôn bằng hoặc nhỏ hơn kích thước hạt nhân.

D. Lực hạt nhân có bản chất là lực điện, vì trong hạt nhân các prôtôn mang điện dương.

Câu 38. Đồng vị U^{238} phân rã thành Pb^{206} với chu kỳ bán rã $T = 4,47.10^9$ năm. Một khối đá được phát hiện có chứa 46,97 mg U^{238} và 2,135 mg Pb. Giả sử lúc khối đá mới hình thành không chứa nguyên tố chì và tất cả lượng chì có mặt trong đó đều là sản phẩm phân rã của U^{238}. Tuổi của khối đá hiện nay là:

A. $2,5.10^6$ năm. B. 3.10^8 năm. C. $3,4.10^7$ năm. D. 6.10^9 năm.

Câu 39. Radon $_{86}Rn^{222}$ là chất phóng xạ α và chuyển thành hạt nhân X. Biết rằng sự phóng xạ này toả ra năng lượng 12,5 (MeV) dưới dạng động năng của hai hạt sinh ra. Cho biết tỉ lệ khối lượng của hạt nhân X và hạt α là 54,5. Trong thực tế người ta đo được động năng của hạt α là 11,74 MeV. Sự sai lệch giữa kết quả tính toán và kết quả đo được giải thích là do có phát ra bức xạ γ. Tính năng lượng của bức xạ γ.

A. 0,51 (MeV). B. 0,52 (MeV). C. 0,53 (MeV). D. 0,54 (MeV).

Câu 40. Chiếu một chùm tia sáng trắng hẹp song song coi như một tia sáng vào mặt bên AB (gần A) của lăng kính có góc chiết quang 30^0, theo phương vuông góc. Biết chiết suất của chất làm lăng kính đối với tia đỏ và tia tím lần lượt là: 1,532 và 1,5867. Sau lăng kính 1 (m) đặt một màn ảnh song song với mặt AB. Xác định khoảng cách giữa hai vệt sáng đỏ và tím trên màn.

A. 50 mm. B. 1,2 mm. C. 45 mm. D. 44 mm.

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41. Thí nghiệm giao thoa ánh sáng I–âng, thực hiện với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,6$ μm trên màn giao thoa, trên một đoạn L thấy có 7 vân sáng (vân trung tâm nằm chính giữa, hai đầu là hai vân sáng). Nếu thực hiện đồng thời với hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 và $\lambda_2 = 0,4$ μm trên đoạn L số vạch sáng đếm được là

A. 16 vạch sáng. B. 13 vạch sáng. C. 14 vạch sáng. D. 15 vạch sáng.

Câu 42. Hai bản kim loại phẳng có độ dài 30 cm đặt nằm ngang, song song cách nhau một khoảng 16 cm. Giữa hai bản tụ có một hiệu điện thế 4,55 (V). Hướng một chùm hẹp các electron quang điện có tốc độ 10^6 (m/s) theo phương ngang vào giữa hai bản tại điểm O cách đều hai bản. Khối lượng của electron là $9,1.10^{-31}$ kg. Tính thời gian electron chuyển động trong tụ.

A. 100 (ns). B. 50 (ns). C. 179 (ns). D. 300 (ns).

Câu 43. Một nhà máy điện hạt nhân có công suất phát điện 192.10^7 (W), dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân U235 với hiệu suất 30%. Trung bình mỗi hạt U235 phân hạch toả ra năng lượng 200 (MeV). Hỏi trong 365 ngày hoạt động nhà máy tiêu thụ một khối lượng U235 nguyên chất là bao nhiêu. Số $N_A = 6,022.10^{23}$

A. 2360 kg B. 2461 kg C. 2482 kg D. 3463 kg

Câu 44. Khi vẽ đồ thị sự phụ thuộc vào biên độ của vận tốc cực đại của một vật dao động điều hoà thì đồ thị là

A. một đường cong khác. B. đường elip.

C. đường thẳng đi qua gốc toạ độ. D. đường parabol.

Câu 45. Một dòng điện xoay chiều có cường độ tức thời: $i = 4\cos100\pi t$ (A) đi qua một điện trở $R = 5\ \Omega$. Nhiệt lượng toả ra ở điện trở R trong thời gian 7 phút là

A. 33600 J. B. 16800 J. C. 1680 J. D. 840 J.

Câu 46. Điều nào sau đây là **sai** khi nói về đồ thị của sóng?

A. Đường hình sin thời gian của một điểm là đồ thị dao động của điểm đó.

B. Đồ thị dao động của một điểm trên dây là một đường sin có cùng chu kì T với nguồn.

C. Đường hình sin không gian vào một thời điểm biểu thị dạng của môi trường vào thời điểm đó.

D. Đường hình sin không gian có chu kì bằng chu kì T của nguồn.

Câu 47. Sóng truyền với tốc độ 6 (m/s) từ điểm O đến điểm M nằm trên cùng một phương truyền sóng cách nhau 0,5 (m). Coi biên độ sóng không đổi. Viết phương trình sóng tại O, biết phương trình sóng tại điểm M: $u_M = 5.\cos(6\pi t + \pi/6)$ (cm).

A. $u = 5.\cos(6\pi t + \pi/4)$ (cm). B. $u = 5.\cos(6\pi t - \pi/3)$ (cm).

C. $u = 5.\cos(6\pi t - \pi/6)$ (cm). D. $u = 5.\cos(6\pi t + 2\pi/3)$ (cm).

Câu 48. Tạo sóng ngang trên một dây đàn hồi Ox. Một điểm M cách nguồn phát sóng O một khoảng d = 50cm có phương trình dao động $u_M = 2\cos0,5\pi(t - 1/20)$ (cm), tốc độ truyền sóng trên dây là 10 m/s. Phương trình dao động của nguồn O là

A. $u = 2\cos0,5\pi(t - 0,1)$ (cm). B. $u = 2\cos0,5\pi t$ (cm).

C. $u = 2\sin0,5\pi(t - 0,1)$ (cm) D. $u = 2\sin0,5\pi(t + 1/20)$ (cm).

Câu 49. Một vật nhỏ khối lượng m = 40 g, được treo vào một lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng k = 40 N/m. Đưa vật lên tới vị trí lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ nhàng để vật dao động. Chọn gốc toạ độ là vị trí cân bằng, chiều dương hướng xuống, gốc thời gian là lúc vật bắt đầu dao động. Bỏ qua mọi lực cản, cho $g = \pi^2 = 10$ m/s^2. Phương trình dao động của vật sẽ là

A. $x = 10\cos10\pi t$ (cm). B. $x = 10\cos5\pi t$ (cm).

C. $x = 2\cos(5\pi t + \pi/2)$ (cm). D. $x = 5\cos(10\pi t - \pi/2)$ (cm).

Câu 50. Một dòng điện xoay chiều $i = I_0\cos\omega t$ qua một đoạn mạch. Giữa hai đầu đoạn mạch có một hiệu điện thế $u = U_0\cos(\omega t + \varphi)$. Công suất trung bình tiêu thụ trên đoạn mạch có thể tính theo biểu thức:

A. $P = U_0I_0\cos\varphi$. B. $P = 0,5U_0I_0\cos\varphi$.

C. $P = 0,5U_0I_0$. D. Có thể $P = 0,5UI$ tuỳ theo cấu tạo của mạch.

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 51. Một vật rắn quay đều xung quanh một trục cố định, một điểm M trên vật rắn cách trục quay một khoảng R thì có

A. Tốc độ góc ω tỷ lệ thuận với R B. Tốc độ góc ω tỷ lệ nghịch với R

C. Tốc độ dài v lệ thuận với R D. Tốc độ dài v lệ nghịch với R

Câu 52. Một người đứng yên trên một chiếc ghế đang quay, hai tay cầm hai quả tạ. Khi người ấy dang tay theo phương ngang, ghế và người quay với tốc độ góc ω_1. Ma sát ở trục quay nhỏ không đáng kể. Sau đó, người ấy co tay lại kéo hai quả tạ vào gần sát vai. Tốc độ góc mới của hệ "người + ghế"

A. tăng lên. B. giảm đi.

C. lúc đầu tăng, sau đó giảm dần đến 0. D. lúc đầu giảm, sau đó bằng 0.

Câu 53. Một bánh xe đang quay đều với tốc độ góc 40 rad/s thì được tăng tốc với một gia tốc góc không đổi có độ lớn 2 rad/s^2. Góc quay được từ lúc tăng tốc đến lúc bánh xe có tốc độ góc 60 rad/s là:

A. 500 rad B. 400 rad C. 600 rad D. 300 rad

Câu 54. Mômen lực tác dụng lên bánh xe là 30 Nm, mômen quán tính là 2 kg.m^2 đối với trục quay của nó. Nếu bánh xe quay từ trạng thái nghỉ thì 10 s sau nó quay được góc:

A. 1500 rad B. 150 rad C. 750 rad D. 75 rad

Câu 55. Sao biến quang do nén dãn

A. là một cặp sao đôi biến hình.

B. là một sao đơn có độ sáng thay đổi một chu kì xác định.

C. là một sao đơn có độ sáng thay đổi không có chu kì xác định.

D. là một cặp sao đôi có độ sáng thay đổi một chu kì xác định.

Câu 56. Hiện tượng đảo sắc của các vạch quang phổ là

A. các vạch tối trong quang phổ hấp thụ trùng với các vạch sáng trong quang phổ phát xạ của nguyên tố đó

B. màu sắc các vạch quang phổ thay đổi.

C. số lượng các vạch quang phổ thay đổi.

D. Quang phổ liên tục trở thành quang phổ phát xạ.

Câu 57. Khi một sóng mặt nước gặp một khe chắn hẹp có kích thước nhỏ hơn bước sóng thì

A. sóng vẫn tiếp tục truyền thẳng qua khe

B. sóng gặp khe bị phản xạ lại

C. sóng truyền qua khe giống như khe là một tâm phát sóng mới

D. sóng gặp khe sẽ dừng lại

Câu 58. Coi tốc độ ánh sáng trong chân không 3.10^8 (m/s). Khi năng lượng của vật biến thiên 4,19J thì khối lượng của vật biến thiên bao nhiêu?

A. $4,65.10^{-17}$ kg B. $4,55.10^{-17}$ kg C. $3,65.10^{-17}$ kg D. $4,69.10^{-17}$ kg

Câu 59. Một photon có năng lượng $5,8.10^{-13}$ (J) thì động lượng của nó bằng 10/9 lần động lượng của một electron. Biết khối lượng của electron $9,1.10^{-31}$ (kg), tốc độ ánh sáng trong chân không là 3.10^8 (m/s). Động năng của electron nói trên là

A. $7,75.10^{-13}$ (J) B. $4,46.10^{-13}$ (J) C. $4,76.10^{-13}$ (J) D. $4,66.10^{-13}$ (J)

Câu 60. Động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện phụ thuộc vào

A. cường độ của chùm sáng kích thích

B. Năng lượng của từng phôtôn hấp thụ được

C. số phôtôn hấp thụ được

D. số phôtôn chiếu vào

BẢNG ĐÁP ÁN

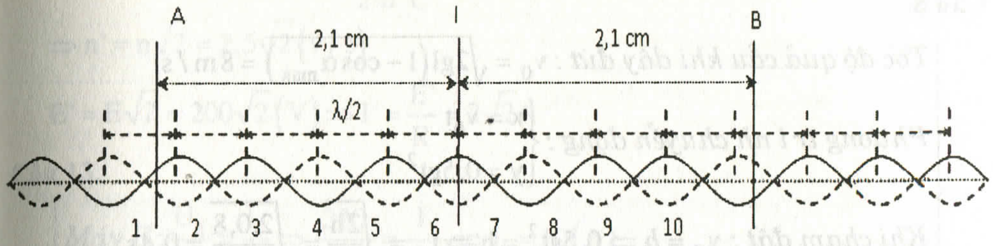
1D	2B	3C	4B	5A	6C	7d	8A	9C	10A
11B	12D	13B	14B	15C	16B	17A	18D	19A	20C
21B	22A	23D	24C	25B	26A	27D	28A	29A	30B
31C	32B	33D	34D	35D	36A	37D	38B	39C	40A
41B	42C	43B	44C	45B	46D	47D	48B	49A	50B
51C	52A	53A	54C	55B	56B	57C	58A	59B	60B

HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

Câu 3.

$$IA = 2,1 = 4\times 0,5 + 0,1 = 4.\frac{\lambda}{2} + 0,1\text{cm} \Rightarrow sn(IA) = 4 \Rightarrow sn(AB) = 8$$



Câu 4.

$$x_1 = x_2 \Rightarrow \textit{Lần 1} \Rightarrow \left(3\pi t + \frac{\pi}{2}\right) = -\left(3\pi t + \frac{\pi}{6}\right) + 2\pi$$

$$\Rightarrow t_{min} = \frac{2}{9}s \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{-\omega A\sin\left(3\pi t + \frac{\pi}{2}\right)}{-\omega A\sin\left(3\pi t + \frac{\pi}{6}\right)} = -1$$

Câu 5.

$$\begin{cases} \textit{Tại vị trí cao nhất, gia tốc có độ lớn không lớn hơn } g: g \ge \omega^2 A = \dfrac{k}{m+\Delta m}A \\ \Rightarrow A \le g.\dfrac{m+\Delta m}{k} = 10.\dfrac{0,4+0,05}{50} = 0,09m \end{cases}$$

Câu 6.

+ Giá ban đầu giữ cho lò xo không biến dạng sau đó giá bắt đầu chuyển động nhanh dần đều với gia tốc a. Khi bắt đầu rời giá đỡ, vật đã đi được quãng đường S và gia tốc cũng là a: $a = \dfrac{mg - kS}{m} \Rightarrow S = \dfrac{m(g-a)}{k} = 0,18m$

+ Thời gian tính đến lúc rời giá đỡ là: $S=\frac{at^2}{2}\Rightarrow t=\sqrt{\frac{2S}{a}}=0,6(s)$

+ Tốc độ và độ lớn li độ của vật lúc rời giá đỡ là: $\begin{cases} v_1=at=0,6m/s \\ \left|x_1\right|=\left|S-\Delta l_0\right|=\left|S-\frac{mg}{k}\right|=0,02m \end{cases}$

+ Biên độ dao động: $A=\sqrt{x_1^2+\frac{v_1^2}{\omega^2}}=\sqrt{x_1^2+v_1^2\frac{m}{k}}=\sqrt{0,02^2+0,36.\frac{1}{50}}\approx 0,087m$

Câu 7.

$$T=\frac{1}{2}\left(T_1+T_2\right)=\frac{1}{2}\left(2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k_1}}+2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k_2}}\right)=\pi\left(\sqrt{\frac{1}{100}}+\sqrt{\frac{1}{400}}\right)=0,05\pi(s)$$

Câu 8.

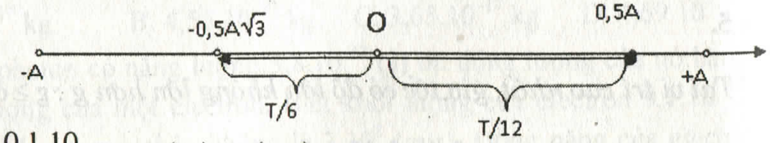
$$\begin{cases} \textit{Tốc độ quả cầu khi dây đứt}: v_0=\sqrt{2gl\left(1-\cos\alpha_{max}\right)}=8m/s \\ \textit{Phương trình chuyển động}: \begin{cases} x=v_0t \\ y=0,5gt^2 \end{cases} \\ \textit{Khi chạm đất}: y_C=h\Rightarrow 0,5gt^2=h\Rightarrow t_C=\sqrt{\frac{2h}{g}}=\sqrt{\frac{2.0,8}{10}}=0,4s \\ OC=\sqrt{x_C^2+y_C^2}=\sqrt{\left(v_0t_C\right)^2+h^2}=\sqrt{\left(8.0,4\right)^2+0,8^2}=0,8\sqrt{17}\,m \end{cases}$$

Câu 9.

$$A=\frac{v_{max}}{\omega}=2\sqrt{2}\Rightarrow A^2=A_1^2+A_2^2+2A_1A_2\cos\left(\varphi_2-\varphi_1\right)$$

$$\Rightarrow 12=2^2+2^2+2.2.2.\cos\Delta\varphi\Rightarrow\Delta\varphi=\frac{\pi}{3}$$

Câu 10.



$$\begin{cases} \Delta l_0=\frac{mg}{k}=\frac{0,1.10}{100}=0,01\left(m\right)=1\left(cm\right) \\ \Rightarrow x_0=\Delta l-\Delta l_0=2\left(cm\right)\xrightarrow[\omega=\sqrt{\frac{k}{m}}=10\pi\left(rad/s\right)]{v_0=-20\pi\sqrt{3}\left(cm/s\right)}A=\sqrt{x_0^2+\frac{v_0^2}{\omega^2}}=4\left(cm\right) \\ S=\frac{A\sqrt{3}}{2}+\frac{A}{2}=2\sqrt{3}+2\approx 5,46\left(cm\right) \end{cases}$$

Câu 11.

$$P=P'+I^2r\Rightarrow 10^4=\frac{18.10^3}{2}+10^2r\Rightarrow r=10\Omega$$

Câu 12.

$$\begin{cases} f=np=25Hz\Rightarrow\omega=2\pi f=50\pi \\ Z_L=\omega L=100\Omega;Z_C=\frac{1}{\omega C}=200\Omega\Rightarrow I=\frac{E}{\sqrt{R^2+\left(Z_L-Z_C\right)^2}}\Rightarrow E=200\left(V\right) \\ E=\frac{N2\pi f\Phi_0}{\sqrt{2}} \end{cases}$$

Cộng hưởng $\Rightarrow 2\pi f'L=\frac{1}{2\pi f'C}\Rightarrow f'=25\sqrt{2}Hz=f\sqrt{2}$

$\Rightarrow n'=n\sqrt{2}=2,5\sqrt{2}\left(v/s\right)$

$E'=E\sqrt{2}=200\sqrt{2}\left(V\right)\Rightarrow I'=\frac{E'}{R}=2\sqrt{2}A$

Câu 13.

$$\begin{cases} \textit{Máy B}: \frac{U_2}{U_1}=\frac{I_1}{I_2}\Rightarrow\frac{220}{2200}=\frac{I_1}{100}\Rightarrow I_1=10\left(A\right) \\ \textit{Điện áp đưa lên đường dây ở A}: \\ U=U_1+\Delta U=U_1+I_1R=2200+10.30=2500\left(V\right) \end{cases}$$

Câu 14.

$$u_R=u-u_L-u_C\begin{cases} u=80 \\ u_L=30 \\ u_C=-2u_L=-60 \end{cases}\Rightarrow u_R=80-(-60)-30=110V$$

Câu 15.

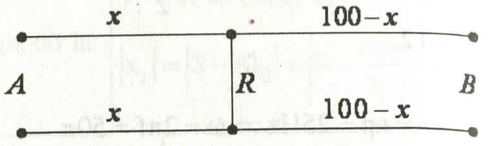
$$\begin{cases} u_{NB}=50\sqrt{2}\sin\left(100\pi t+\frac{5\pi}{6}\right)=50\sqrt{2}\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{3}\right)V \\ u_{AN}=u_{AB}-u_{NB}=200\sqrt{2}\angle 60-50\sqrt{2}\angle 60=150\sqrt{2}\angle 60 \\ \Rightarrow u_{AN}=150\sqrt{2}\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{3}\right)V \end{cases}$$

Câu 16.

$$U_{rLC}=I.Z_{rLC}=U.\sqrt{\frac{r^2+\left(Z_L-Z_C\right)^2}{\left(R+r\right)^2+\left(Z_L-Z_C\right)^2}}=min\Leftrightarrow Z_L=Z_C$$

$$\Rightarrow 2\pi fL = \frac{1}{2\pi fC} \Rightarrow f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 500\text{Hz}$$

Câu 17.



$$\begin{cases} \text{Để hở đầu B:} \\ x + R = \dfrac{U}{I} = 75\Omega \Rightarrow R = 75 - 2x \\ \text{Đoản mạch đầu B:} \\ 2x + \dfrac{R.(200-2x)}{R+(200-2x)} = \dfrac{U}{I} = \dfrac{500}{7}\Omega \Rightarrow 2x + \dfrac{(75-2x)(200-2x)}{275-4x} = \dfrac{500}{7} \Rightarrow x = 25\Omega \\ \Rightarrow AC = \dfrac{x}{100}AB = 25\text{km} \end{cases}$$

Câu 18.

$$\underbrace{\omega_1}_{\textit{làm cho } U_{C\max}} < \omega_{ch} < \underbrace{\omega_2}_{\textit{làm cho } U_{L\max}}$$

Câu 19.

$$U_{C1} = IZ_C = \frac{UZ_C}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \max = \frac{U.60}{\sqrt{(0+10)^2 + (30-60)^2}} = 0,6\sqrt{10}U$$

$$\begin{cases} Z'_\tau = \sqrt{\dfrac{L}{C} - \dfrac{(R+r)^2}{4}} = 10\sqrt{14}\Omega \\ U_{C2} = U_{L\max} = U.\dfrac{\frac{L}{C}}{(R+r)Z'_\tau} = U.\dfrac{1800}{40.10\sqrt{14}} = \dfrac{4,5}{\sqrt{14}} \end{cases} \Rightarrow \frac{U_{C1}}{U_{C2}} = 1,58$$

Câu 20.

$$\omega = \omega_0 \Rightarrow I_{\max} = \max \Rightarrow \text{Cộng hưởng} \Rightarrow Z_{\min} = R$$

$$\omega = \omega_1 \cup \omega = \omega_2 \Rightarrow I_1 = I_2 = \frac{I_{\max}}{\sqrt{5}} \Rightarrow Z_1 = Z_2 = R\sqrt{5}$$

$$\Rightarrow \sqrt{R^2 + \left(\omega_1 L - \frac{1}{\omega_1 C}\right)^2} = \sqrt{R^2 + \left(\omega_2 L - \frac{1}{\omega_2 C}\right)^2} = R\sqrt{5}$$

$$\begin{cases} \omega_1 L - \dfrac{1}{\omega_1 C} = 2R \\ \omega_2 L - \dfrac{1}{\omega_2 C} = -2R \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega_1^2 L - \dfrac{1}{C} = 2R\omega_1 \\ \omega_2^2 L - \dfrac{1}{C} = -2R\omega_2 \end{cases}$$

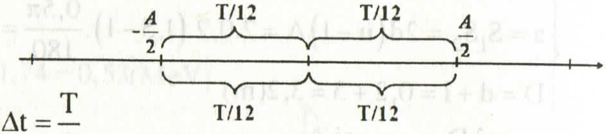
$$\Rightarrow L\left(\omega_1^2 - \omega_2^2\right) = 2R(\omega_1 + \omega_2) \Rightarrow R = \frac{L(\omega_1 - \omega_2)}{2} = 120\Omega$$

Câu 21.

$$\begin{cases} \dfrac{T}{2} = 0,5(s) \Rightarrow T = 1(s) \\ 2A = 8(cm) \Rightarrow A = 4(cm) \end{cases} \xrightarrow{t=1,5(s)}$$

$$\begin{cases} x = A\cos\left(\dfrac{2\pi}{T}.1,5 + \varphi\right) = 2\sqrt{3} \\ v = x' = -\dfrac{2\pi}{T}A\sin\left(\dfrac{2\pi}{T}.1,5 + \varphi\right) > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \varphi = \dfrac{5\pi}{6} \\ x = 4\cos\left(2\pi t + \dfrac{5\pi}{6}\right)(cm) \end{cases}$$

Câu 22.

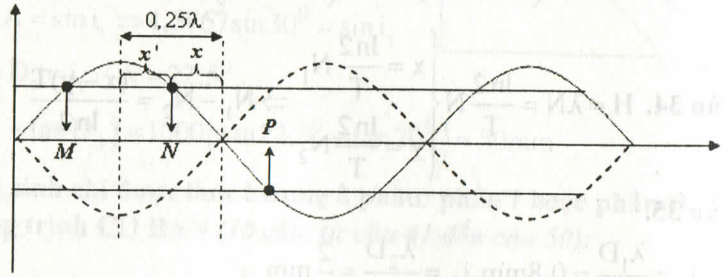


$$\xrightarrow{x_1=0 \to x_2=\frac{A}{2}} \Delta t = \frac{T}{12} \Rightarrow 4\Delta t = \frac{T}{3}$$

Câu 23.

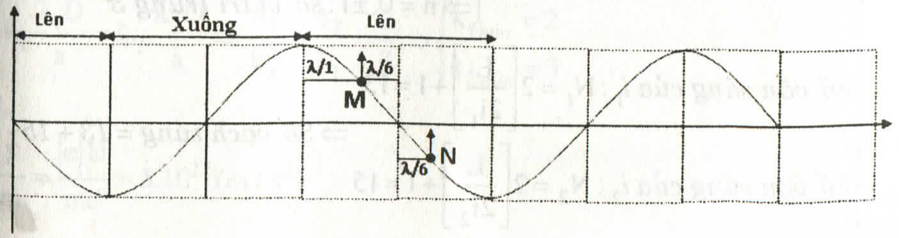
$$\Delta t = \left|\arccos\frac{x_2}{A} - \arccos\frac{x_1}{A}\right|\frac{1}{\omega} = \left|\arccos\frac{2}{8} - \arccos\frac{7}{8}\right|\frac{1}{7} \approx 0,12(s)$$

Câu 24.



$$\begin{cases} 0,25\lambda = x' + x \\ \quad = \dfrac{MN}{2} + \dfrac{NP}{2} = 15\text{cm} \Rightarrow \lambda = 60\text{cm} \\ A = A_{\max}\left|\sin\dfrac{2\pi x}{\lambda}\right| \Rightarrow 4 = A_{\max}\sin\dfrac{2\pi.5}{60} \\ \Rightarrow A_{\max} = 8\text{cm} \Rightarrow v_{\max} = \omega A_{\max} = 80(\text{cm/s}) \end{cases}$$

Câu 25.



$$\frac{\lambda}{12} \Leftrightarrow \frac{T}{12} \Rightarrow t = \frac{T}{12}$$

Câu 26.

$$W = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow I_0 = U_0\sqrt{\frac{C}{L}} = 0{,}006(A)$$

Câu 27.

$$\begin{cases} C = \dfrac{\varepsilon S}{9.10^9.4\pi d} \\ \lambda = 6\pi.10^8\sqrt{LC} \end{cases} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}} = \sqrt{\frac{d_1}{d_2}} \Rightarrow \frac{d_1}{d_2} = \left(\frac{2000}{100}\right)^2 = 400$$

Câu 28.

$$\begin{cases} a = S_1S_2 = 2d(n-1)A = 2.0{,}2.(1{,}5-1).\dfrac{0{,}5\pi}{180} = 1{,}745.10^{-3}(m) \\ D = d + l = 0{,}2 + 3 = 3{,}2(m) \end{cases}$$

$$\Rightarrow i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ai}{D} = 0{,}545.10^{-6}(m)$$

Câu 29. $\dfrac{N_{con}}{N} = \left(e^{\frac{\ln 2}{T}t} - 1\right) \Rightarrow 1 = \left(e^{\frac{\ln 2}{4{,}5}t} - 1\right) \Rightarrow t = 4{,}5$

Câu 34. $H = \lambda N = \dfrac{\ln 2}{T}N \begin{cases} x = \dfrac{\ln 2}{T}N_1 \\ y = \dfrac{\ln 2}{T}N_2 \end{cases} \Rightarrow N_1 - N_2 = \dfrac{(x-y)T}{\ln 2}$

Câu 35.

$$i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = 0{,}8mm; i_2 = \frac{\lambda_2 D}{a} = \frac{2}{3}mm$$

Số vị trí vân sáng trùng:

$$\begin{cases} x = k_1.i_1 = k_2.i_2 \Rightarrow \dfrac{k_1}{k_2} = \dfrac{5}{6} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 5n \\ k_2 = 6n \end{cases} \\ x = 5n.0{,}8\,(mm) = 4n\,(mm) \Rightarrow \begin{cases} -\dfrac{L}{2} \le x \le \dfrac{L}{2} \Rightarrow -1{,}25 \le n \le 1{,}25 \\ \Rightarrow n = 0, \pm 1 : \textit{số vị trí trùng 3} \end{cases} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \textit{Số vân sáng của } i_1 : N_1 = 2\left[\dfrac{L}{2i_1}\right] + 1 = 13 \\ \textit{Số vân sáng của } i_2 : N_2 = 2\left[\dfrac{L}{2i_2}\right] + 1 = 15 \end{cases} \Rightarrow \textit{Số vạch sáng} = 13 + 15 - 3 = 25$$

Câu 38.

$$\frac{46{,}97}{2{,}135} = \frac{m_U}{m_{Pb}} = \frac{\dfrac{N}{N_A}.238}{\dfrac{\Delta N}{N_A}.206} = \frac{N_0 2^{-\frac{t}{T}}.238}{N_0\left(1-2^{-\frac{t}{T}}\right).206} = \frac{238}{\left(2^{\frac{t}{T}}-1\right).206} \Rightarrow t \approx 0{,}3(\textit{tỉ năm})$$

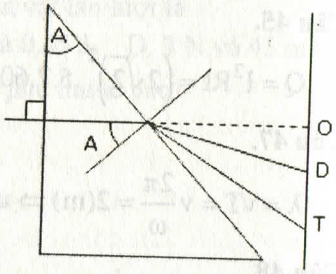
Câu 39.

$$\begin{cases} \vec{0} = m_\alpha \vec{v}_\alpha + m_X \vec{v}_X \Rightarrow (m_\alpha v_\alpha)^2 = (m_X v_X)^2 \Rightarrow m_\alpha W_\alpha = m_X W_X \\ \Delta E = W_\alpha + W_X \end{cases}$$

$$\Rightarrow W_\alpha = \frac{\Delta E}{1 + \dfrac{m_\alpha}{m_{Th}}} = \frac{12{,}5}{1 + \dfrac{1}{54{,}5}} \approx 12{,}27(MeV)$$

$$\Rightarrow \varepsilon = W_\alpha - W'_\alpha = 12{,}27 - 11{,}74 = 0{,}53(MeV)$$

Câu 40.

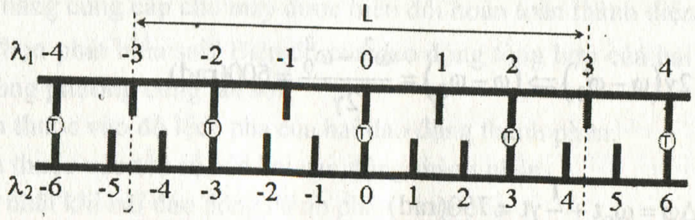


$$\begin{cases} \text{Tia đỏ:} \\ n_d \sin A = \sin i_d \Rightarrow 1{,}532\sin 30^0 = \sin i_d \\ \Rightarrow i_d \approx 50^0 \Rightarrow D_d = i_d - A = 20^0 \\ \text{Tia tím}: n_t \sin A = \sin i_t \Rightarrow 1{,}5867\sin 30^0 = \sin i_t \\ \Rightarrow i_t \approx 52{,}5^0 \Rightarrow D_t = i_t - A = 22{,}5^0 \\ DT = IO(\tan D_t - \tan D_d) = 1000(\tan 22{,}5^0 - \tan 20^0) \approx 50mm \end{cases}$$

PHẦN RIÊNG. Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41.



Vị trí hai vân sáng trùng nhau :

$$x = k_1\frac{\lambda_1 D}{a} = k_2\frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{2}{3} \Rightarrow \begin{cases} k_{1\min} = 2 \\ k_{2\min} = 3 \end{cases}$$

Câu 42.

$$a = \frac{F}{m} = \frac{|e|U}{md} = 5.10^{12}(m/s^2)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = v_0 t \xrightarrow{x=0,3} t_1 = \dfrac{0,3}{10^6} = 300.10^{-9}(s) \\ y = \dfrac{1}{2}at^2 \xrightarrow{y=0,08} t_2 = \sqrt{\dfrac{2.0,08}{5.10^{12}}} \approx 179.10^{-9}(s) \end{cases}$$

Câu 43.

$$\begin{cases} \text{Năng lượng có ích}: A_i = Pt \\ \text{Năng lượng có ích 1 phân hạch}: Q_1 = H.\Delta E \\ \text{Số hạt U cần phân hạch}: N = \dfrac{A_i}{Q_1} = \dfrac{Pt}{H.\Delta E} \\ \text{Khối lượng U cần phân hạch}: \\ m(kg) = \dfrac{N}{N_A}.0.235(kg) = \dfrac{Pt.0.235(kg)}{N_A.H.\Delta E} \approx 2461(kg \end{cases}$$

Câu 45.

$$Q = I^2Rt = \left(2\sqrt{2}\right)^2.5.7.60 = 16800(J)$$

Câu 47.

$$\lambda = vT = v\frac{2\pi}{\omega} = 2(m) \Rightarrow u_M = 5\cos\left(6\pi t + \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi d}{\lambda}\right) = 5\cos\left(10\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)\text{cm}$$

Câu 48.

Dao động tại O sớm hơn tại M về thời gian :

$$\Delta t = \frac{d}{v} = \frac{1}{20}s \Rightarrow u = 2\cos\frac{\pi}{2}\left(t - \frac{1}{20} + \frac{1}{20}\right) = 2\cos\frac{\pi}{2}t \text{ cm}$$

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO ***(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):***

Câu 53.

$$\omega^2 - \omega_0^2 = 2\gamma(\varphi - \varphi_0) \Rightarrow (\varphi - \varphi_0) = \frac{\omega^2 - \omega_0^2}{2\gamma} = 500(rad)$$

Câu 54.

$$\gamma = \frac{M}{I} \Rightarrow \Delta\varphi = \omega_0 t + \frac{1}{2}\gamma t = 750(rad)$$

Câu 58.

$$\Delta m = \frac{\Delta E}{c^2} = 4,65.10^{-17}(kg)$$

Câu 59.

Đối với photon : $E^2 = m_0^2c^4 + p'^2c^2 \Rightarrow p'c = E = 5,8.10^{-13}(J)$

Đối với e:

$$\begin{cases} E^2 = m_0^2c^4 + p^2c^2 \\ \Rightarrow E = \sqrt{m_0^2c^4 + p^2c^2} = \sqrt{\left(9,1.10^{-31}.9.10^{16}\right)^2 + \left(0,9.5,8.10^{-13}\right)^2} \approx 5,28.10^{-13}\text{J} \\ E = m_0c^2 + W_d \\ \Rightarrow W_d = E - m_0c^2 = 5,28.10^{-13}(J) - 9,1.10^{-31}.9.10^{16} = 4,46.10^{-13}(J) \end{cases}$$

ĐỀ SỐ 9

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH ***(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):***

Câu 1. Con lắc lò xo gồm vật khối lượng 1 kg, lò xo độ cứng k = 100N/m đặt trên mặt phẳng nghiêng góc 30^0 (đầu dưới lò xo gắn cố định đầu trên gắn vật). Đưa vật đến vị trí cách vị trí lò xo bị nén 2 cm rồi buông tay không vận tốc đầu thì vật dao động điều hoà. Lấy g = 10 m/s². Lực tác dụng do tay tác dụng lên vật ngay trước khi buông tay và động năng cực đại của vật lần lượt là

A. 5 N và 125 mJ. B. 2 N và 0,02 J. C. 3 N và 0,45 J. D. 3 N và 45 mJ.

Câu 2. Tốc độ truyền sóng cơ (thông thường) **không** phụ thuộc vào

A. tần số và biên độ của sóng.

B. nhiệt độ của môi trường và tần số của sóng.

C. bản chất của môi trường lan truyền sóng.

D. biên độ của sóng và bản chất của môi trường.

Câu 3. Phát biểu nào sau đây đúng với máy phát điện xoay chiều?

A. Dòng điện cảm ứng chỉ xuất hiện ở cuộn dây của phần ứng, không thể xuất hiện ở cuộn dây của phần cảm.

B. Tần số của suất điện động tỉ lệ với số vòng dây của phần ứng.

C. Biên độ của suất điện động cảm ứng tỉ lệ với số vòng dây của phần ứng.

D. Cơ năng cung cấp cho máy được biến đổi hoàn toàn thành điện năng.

Câu 4. Chọn phát biểu sai? Biên độ của dao động tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương cùng tần số

A. phụ thuộc vào độ lệch pha của hai dao động thành phần.

B. phụ thuộc vào tần số của hai dao động thành phần.

C. lớn nhất khi hai dao động thành phần cùng pha.

D. nhỏ nhất khi hai dao động thành phần ngược pha.

Câu 5. Mạch điện R_1, L_1, C_1 có tần số cộng hưởng f_1. Mạch điện R_2, L_2, C_2 có tần số cộng hưởng f_2. Biết $f_2 = f_1$. Mắc nối tiếp hai mạch đó với nhau thì tần số cộng hưởng của mạch sẽ là f. Liên hệ f với f_1 theo biểu thức

A. $f = 3f_1$. B. $f = 2f_1$. C. $f = 1,5f_1$. D. $f = f_1$.

Câu 6. Một đoạn mạch xoay chiều nối tiếp AB gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần L và tụ điện C. Khi nối hai cực của tụ điện một ampe kế có điện trở rất nhỏ thì số chỉ của nó là 0,5 A và dòng điện qua ampe kế trễ pha so với điện áp hai đầu đoạn AB là π/6. Nếu thay ampe kế bằng vôn kế có điện trở rất lớn thì nó chỉ 100 V và điện áp giữa hai đầu vôn kế trễ pha so với điện áp hai đầu đoạn mạch AB một góc π/2. Giá trị của R là

A. 150 Ω. B. 200 Ω. C. 250 Ω. D. 300 Ω.

Câu 7. Một mạch điện xoay chiều tần số f gồm tụ điện C, một cuộn cảm thuần L và một biến trở R được mắc nối tiếp. Khi để biến trở ở giá trị $R_1 = 45\ \Omega$ hoặc $R_2 = 80\ \Omega$ thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là như nhau. Xác định hệ số công suất tiêu thụ của mạch ứng với giá trị của R_1.

A. 0,707. B. 0,8. C. 0,5. D. 0,6.

Câu 8. Điện áp hiệu dụng giữa hai cực của một trạm phát điện cần tăng lên bao nhiêu lần để giảm công suất hao phí trên đường dây tải điện 100 lần, với điều kiện công suất truyền đến tải tiêu thụ không đổi? Biết rằng khi chưa tăng điện áp độ giảm điện thế trên đường dây tải điện bằng 5% điện áp hiệu dụng trên tải. Coi cường độ dòng điện trong mạch luôn cùng pha với điện áp đặt lên đường dây.

A. 9,5286 lần. B. 8,709 lần. C. 10 lần. D. 9,505 lần.

Câu 9. Một con lắc đơn sợi dây dài 1 m, vật nặng có khối lượng 0,2 kg, được treo vào điểm I và O là vị trí cân bằng của con lắc. Kéo vật đến vị trí dây treo lệch so với vị trí cân bằng 60^0 rồi thả không vận tốc ban đầu, lấy $g = 10\ m/s^2$. Gắn một chiếc đinh vào trung điểm đoạn IO, sao cho khi qua vị trí cân bằng dây bi vướng đinh. Lực căng của dây treo ngay trước và sau khi vướng đinh là

A. 4 N và 4 N. B. 6 N và 12 N. C. 4 N và 6 N. D. 12 N và 10 N.

Câu 10. Một viên đạn khối lượng 1 kg bay theo phương ngang với tốc độ 10 m/s đến găm vào một quả cầu bằng gỗ khối lượng 1 kg được treo bằng một sợi dây nhẹ, mềm và không dãn. Kết quả là làm cho sợi dây bị lệch đi một góc tối đa 60^0 so với phương thẳng đứng. Lấy $g = 10\ m/s^2$. Hãy xác định chiều dài dây treo.

A. 1,94 m. B. 10 m. C. 2,5 m. D. 6,24 m.

Câu 11. Một con lắc đơn dao động điều hòa tại một nơi nhất định với chu kì T. Nếu tại đó có thêm trường ngoại lực không đổi có hướng thẳng đứng từ trên xuống thì chu kì dao động nhỏ của con lắc là 1,15 s. Nếu đổi chiều ngoại lực thì chu kì dao động 1,99 s. Tính T.

A. 0,58 s. B. 1,41 s. C. 1,15 s. D. 1,99 s.

Câu 12. Hai vật nhỏ có khối lượng $m_1 = 180$ g và $m_2 = 320$ g được gắn vào hai đầu của một lò xo nhẹ có độ cứng 50 N/m. Một sợi dây nhẹ không co dãn buộc vào vật m_2 rồi treo vào một điểm cố định sao cho vật m_1 có thể dao động không ma sát theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lấy gia tốc trọng trường $10\ m/s^2$. Muốn sợi dây luôn luôn được kéo căng thì biên độ dao động của vật m_1 phải nhỏ hơn

A. 12 cm. B. 6,4 cm. C. 10 cm. D. 3,6 cm.

Câu 13. Con lắc lò xo nằm ngang có $k/m = 100\ (s^{-2})$, hệ số ma sát trượt bằng hệ số ma sát nghỉ và bằng 0,1. Kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn 12 cm rồi buông nhẹ. Cho $g = 10\ m/s^2$. Tìm quãng đường vật đi được.

A. 72 cm. B. 144 cm. C. 7,2 cm. D. 14,4 cm.

Câu 14. Cho một con lắc đơn dao động trong môi trường không khí. Kéo con lắc lệch khỏi phương thẳng đứng một góc 0,1 rad rồi thả nhẹ. Biết lực cản của không khí tác dụng lên con lắc là không đổi và bằng 1/1000 lần trọng lượng của vật. Coi biên độ giảm đều trong từng chu kì. Biên độ góc của con lắc còn lại sau 10 dao động toàn phần là

A. 0,02 rad. B. 0,08 rad. C. 0,04 rad. D. 0,06 rad.

Câu 15. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa với biên độ A. Trong quá trình dao động, chiều dài lớn nhất và nhỏ nhất của lò xo là 34 cm và 20 cm. Tỉ số lực đàn hồi lớn nhất và nhỏ nhất của lò xo là 10/3. Lấy $\pi^2 = 10$ và $g = 10 m/s^2$. Tính chiều dài tự nhiên của lò xo.

A. 15 cm. B. 14 cm. C. 16 cm. D. 12 cm.

Câu 16.. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với năng lượng dao động 1 J và lực đàn hồi cực đại là 10 N. Gọi J là đầu cố định của lò xo. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp điểm J chịu tác dụng của lực kéo $5\sqrt{3}$ N là 0,1 s. Tính tốc độ dao động cực đại.

A. 83,62 cm/s. B. 209,44 cm/s. C. 156,52 cm/s. D. 125,66 cm/s.

Câu 17. Một sóng cơ lan truyền từ M đến N với bước sóng 8 cm, biên độ 4 cm, tần số 2 Hz, khoảng cách MN = 2 cm. Tại thời điểm t phần tử vật chất tại M có li độ 2 cm và đang giảm thì phần tử vật chất tại N có

A. li độ $2\sqrt{3}$ cm và đang giảm. B. li độ 2 cm và đang giảm.

C. li độ $2\sqrt{3}$ cm và đang tăng. D. li độ $-2\sqrt{3}$ cm và đang tăng.

Câu 18. Cho mạch dao động LC lí tưởng. Dòng điện chạy trong mạch có biểu thức i = 0,04.cos20t (A) (với t đo bằng μs). Xác định điện tích cực đại của một bản tụ điện.

A. 10^{-12} C. B. 0,002 C. C. 0,004 C. D. 2 nC.

Câu 19. Mạch dao động LC lí tưởng, điện dung của tụ là $0,1/\pi^2$ (nF). Nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động E và điện trở trong 2 Ω vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động với năng lượng 45 mJ. Cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất 2 (μs) thì điện tích trên tụ triệt tiêu. Tính E.

A. 6 (V). B. 3 (V). C. 5 (V). D. 2 (V).

Câu 20. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ có điện dung lần lượt $C_1 = 3C_0$ và $C_2 = 2C_0$ mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm tổng năng lượng điện trường trong các tụ bằng 4 lần năng lượng từ trường trong cuộn cảm, tụ C_1 bị đánh thủng hoàn toàn. Điện áp cực đại hai đầu cuộn cảm sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

A. 0,68. B. 0,64. C. 0,82. D. 0,52.

Câu 21. Tại thời điểm ban đầu, hai chất điểm cùng đi qua gốc O theo chiều dương, thực hiện dao động điều hòa trên cùng một trục Ox có cùng biên độ nhưng có chu kỳ lần lượt là $T_1 = 2{,}4$ s và $T_2 = 0{,}8$ s. Thời điểm đầu tiên hai chất điểm đó gặp nhau là

A. t = 0,3 s. B. t = 0,6 s. C. t = 0,4 s. D. t = 0,5 s.

Câu 22. Con lắc lò xo gồm vật nhỏ nặng 1 kg thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà theo phương ngang, theo các phương trình: $x_1 = 5\cos\pi t$ (cm) và $x_2 = 5\sin\pi t$ (cm) (Gốc tọa độ trùng với vị trí cân bằng, t đo bằng giây, lấy $\pi^2 = 10$). Lực cực đại mà lò xo tác dụng lên vật là

A. $50\sqrt{2}$ N. B. $0{,}5\sqrt{2}$ N. C. $25\sqrt{2}$ N. D. $0{,}25\sqrt{2}$ N.

Câu 23. Đoạn mạch xoay chiều AB gồm hai đoạn mạch AM nối tiếp MB. Đoạn mạch AM gồm điện trở R nối tiếp với tụ điện có điện dung C, đoạn mạch MB có cuộn cảm có độ tự cảm L và điện trở r. Biết $R^2 = r^2 = L/C$ và điện áp hiệu dụng giữa hai đầu MB lớn gấp $\sqrt{3}$ điện áp hai đầu AM. Hệ số công suất của AB là

A. 0,887. B. 0,755. C. 0,866. D. 0,975.

Câu 24. Trên mặt nước có hai nguồn sóng giống nhau A và B, cách nhau khoảng 12 (cm) đang dao động vuông góc với mặt nước tạo ra sóng có bước sóng 1,6 cm. Gọi C và D là hai điểm khác nhau trên mặt nước, cách đều hai nguồn và đều cách trung điểm O của AB một khoảng 8 (cm). Số điểm dao động cùng pha với nguồn ở trên đoạn CD là

A. 6. B. 5. C. 3. D. 10.

Câu 25. Bước sóng λ là

A. quãng đường sóng truyền được trong một chu kì dao động của sóng.

B. khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng luôn dao động cùng pha với nhau.

C. là quãng đường sóng truyền được trong một đơn vị thời gian.

D. khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng gần nhau nhất luôn có cùng li độ với nhau.

Câu 26. Phát biểu nào sau đây **không** đúng? Gia tốc của một vật dao động điều hoà

A. luôn hướng về vị trí cân bằng.

B. có độ lớn tỉ lệ với độ lớn li độ của vật.

C. luôn ngược pha với li độ của vật.

D. có giá trị nhỏ nhất khi vật đổi chiều chuyển động.

Câu 27. Các tính chất sau, cái nào không phải tính chất của sóng điện từ?

A. Sóng điện từ lan truyền được trong các môi trường vật chất và trong chân không.

B. Vận tốc truyền sóng điện từ phụ thuộc vào môi trường truyền.

C. Sóng điện từ tuân theo các định luật phản xạ và khúc xạ như ánh sáng tại mặt ngăn cách giữa các môi trường.

D. Sóng điện từ không bị môi trường truyền sóng hấp thụ.

Câu 28. Trong đoạn mạch RLC nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng. Tăng dần tần số dòng điện, giữ nguyên điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch và giữ nguyên các thông số của mạch, kết luận nào sau đây không đúng?

A. Hệ số công suất của đoạn mạch giảm.

B. Cường độ hiệu dụng của dòng điện giảm.

C. Điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện tăng.

D. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở giảm.

Câu 29. Mạch dao động cuộn dây có độ tự cảm L và tụ điện phẳng không khí diện tích đối diện 40 (cm^2), khoảng cách giữa hai bản 1,5 mm. Tốc độ truyền sóng điện từ là 3.10^8 (m/s). Bước sóng điện từ cộng hưởng với mạch là 300 m. Giá trị L bằng

A. 2,5 (mH). B. 0,7 (mH). C. 1,1 (mH). D. 0,2 (mH).

Câu 30. Năm 1976 ban nhạc Who đã đạt kỉ lục về buổi hoà nhạc ầm ỹ nhất: mức cường độ âm ở trước hệ thống loa là 120 dB. Hãy tính tỉ số cường độ âm của ban nhạc tại buổi biểu diễn với cường độ của một búa máy hoạt động với mức cường độ âm 92 dB.

A. 620. B. 631. C. 640. D. 650.

Câu 31. Lượng tử ánh sáng là năng lượng

A. của mỗi photon mà nguyên tử, phân tử trao đổi với chùm bức xạ.

B. nhỏ nhất mà một electron, nguyên tử hay phân tử có thể có được.

C. nguyên tố không thể chia cắt được.

D. nhỏ nhất có thể đo được bằng thực nghiệm.

Câu 32. Dựa vào quang phổ liên tục của một vật phát ra, người ta có thể xác định được thông tin gì của nguồn phát sáng?

A. Nhiệt độ. B. Khối lượng.

C. Thành phần cấu tạo. D. Vận tốc chuyển động.

Câu 33. Phát biểu nào sau đây **không** phải là các đặc điểm của tia X?

A. Khả năng đâm xuyên mạnh.

B. Có thể đi qua được lớp chì dày vài cm.

C. Tác dụng mạnh lên kính ảnh.

D. Gây ra hiện tượng quang điện.

Câu 34. Giả sử ban đầu có một mẫu phóng xạ X nguyên chất, có chu kỳ bán rã T và biến thành hạt nhân bền Y. Tại thời điểm t_1 tỉ lệ giữa hạt nhân Y và hạt nhân X là k. Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 2T$ thì tỉ lệ đó là

A. k + 4. B. 4k/3. C. 4k + 3. D. 4k.

Câu 35. Cứ mỗi hạt Po210 khi phân rã chuyển thành hạt nhân chì Pb206 bền. Ban đầu có 200 g Po thì sau thời gian t = 5T, khối lượng chì tạo thành là :

A. 95 g. B. 190 g. C. 150 g. D. 193 g.

Câu 36. Mặt trời có công suất bức xạ toàn phần $3,8.10^{26}$ (W). Chu trình cacbon – nitơ đóng góp 34% vào công suất bức xạ của Mặt Trời. Mỗi chu trình toả ra năng lượng 26,8 MeV. Khối lượng mol của He bằng 4g/mol số Avôgađrô $N_A = 6,023.10^{23}$. Sau mỗi phút trên Mặt Trời khối lượng Hêli được tạo ra do chu trình cácbon–nitơ là

A. 11 (tỉ tấn). B. 12 (tỉ tấn). C. 9 (tỉ tấn). D. 10 (tỉ tấn).

Câu 37. Chiếu chùm sáng hẹp đơn sắc song song màu vàng theo phương vuông góc với mặt bên của một lăng kính thì tia ló đi là là trên mặt bên thứ hai của lăng kính. Nếu thay bằng chùm sáng gồm bốn ánh sáng đơn sắc: đỏ, cam, lục và tím thì các tia ló ra khỏi lăng kính ở mặt bên thứ hai

A. tia cam và tia đỏ. B. tia cam và tím.

C. tia tím, lục và cam. D. tia lục và tím.

Câu 38. Trong thí nghiệm giao thoa Y–âng, trên màn quan sát hai vân sáng đi qua hai điểm M và P. Biết đoạn MP dài 7,2 mm đồng thời vuông góc với vân trung tâm và số vân sáng trên đoạn MP nằm trong khoảng từ 11 đến 15. Tại điểm N là thuộc đoạn MP, cách M một đoạn 2,7 mm là vị trí của một vân tối. Số vân tối quan sát được trên MP là

A. 11. B. 12. C. 13. D. 14.

Câu 39. Trong thí nghiệm giao thoa Iâng, thực hiện với ánh sáng đơn sắc bước sóng 0,45 μm. Người ta đặt một bản thủy tinh có bề dày e có chiết suất 1,5 trước trước một trong hai khe Y–âng thì qua sát thấy có 5 khoảng vân dịch chuyển qua gốc tọa độ. Bề dày của bản thuỷ tinh là

A. 1 μm. B. 4,5 μm. C. 0,45 μm. D. 0,5 μm.

Câu 40. Một quả cầu kim loại có công thoát 3 eV được chiếu bởi chùm bức xạ photon có năng lượng 6,4 eV xảy ra hiện tượng quang điện. Vì bên ngoài điện cực có một điện trường cản nên electron quang điện chỉ có thể rời xa bề mặt một khoảng tối đa là 0,4 m. Độ lớn cường độ điện trường là

A. 3,1 V/m. B. 21 V/m. C. 3,4 V/m. D. 8,5 V/m.

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN ***(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):***

Câu 41. Hạt nhân α có động năng 5,3 (MeV) bắn phá hạt nhân $_4Be^9$ đứng yên và gây ra phản ứng: $_4Be^9 + \alpha \to n + X$. Hai hạt sinh ra có phương vectơ vận tốc vuông góc với nhau. Cho biết tổng năng lượng nghỉ của các hạt trước phản ứng nhiều hơn tổng năng lượng nghỉ của các hạt sau phản ứng là 5,6791 MeV, khối lượng của các hạt: $m_\alpha = 3,968.m_n$; $m_X = 11,8965m_n$. Động năng của hạt X là:

A. 0,92 MeV. B. 0,95 MeV. C. 0,84 MeV. D. 0,75 MeV.

Câu 42. Để phản ứng $_6C^{12} + \gamma \to 3.\alpha$ có thể xảy ra, lượng tử γ phải có năng lượng tối thiểu là bao nhiêu? Cho biết, hạt nhân C12 đứng yên $m_C = 12u$; $m_\alpha = 4,0015u$; $1uc^2 = 931$ MeV.

A. 7,50 MeV. B. 7,44 MeV. C. 7,26 MeV. D. 4,1895 MeV.

Câu 43. Một mẫu U238 có khối lượng 1 (g) phát ra 12400 hạt anpha trong một giây. Tìm chu kì bán rã của đồng vị này. Coi một năm có 365 ngày, số avogadro là $6,023.10^{23}$.

A. 4,4 (tỉ năm). B. 4,5 (tỉ năm). C. 4,6 (tỉ năm). D. 0,45 (tỉ năm).

Câu 44. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống Rơnghen là 15 kV, dòng tia âm cực có cường độ 5 mA. Bỏ qua động năng của electron khi bứt ra khỏi catot. Giả sử 99% động năng của electron đập vào đối catốt chuyển thành nhiệt năng đốt nóng đối catốt và bỏ qua bức xạ nhiệt. Nhiệt lượng đối catốt nhận được trong 1s là

A. 45,75 (J). B. 72,25 (J). C. 74,25 (J). D. 74,5 (J).

Câu 45. Trong thí nghiệm giao thoa I–âng với lần lượt với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 và λ_2 thì tại hai điểm A và B trên màn đều là vân sáng. Đồng thời trên đoạn AB đếm được số vân sáng lần lượt là 13 và 11. λ_1 có thể là

A. 0,712 μm. B. 0,738 μm. C. 0,682 μm. D. 0,58 μm.

Câu 46. Hai bản kim loại phẳng đặt nằm ngang, đối diện, song song cách nhau một khoảng d tạo thành một tụ điện phẳng. Giữa hai bản tụ có một hiệu điện thế U. Hướng một chùm hẹp các electron quang điện có tốc độ v theo phương ngang đi vào giữa hai bản tại điểm O cách đều hai bản thì khi nó vừa ra khỏi hai bản nó có tốc độ 2v. Khi vừa ra khỏi tụ điện vec tơ vận tốc hợp với véc tơ vận tốc ban đầu một góc

A. 30^0. B. 60^0. C. 45^0. D. 90^0.

Câu 47. Một mạch dao động LC đang phát sóng trung. Để mạch đó phát được sóng ngắn thì phải

A. mắc nối tiếp thêm vào mạch một cuộn dây thuần cảm thích hợp.

B. mắc nối tiếp thêm vào mạch một điện trở thuần thích hợp.

C. mắc nối tiếp thêm vào mạch một tụ điện có điện dung thích hợp.

D. mắc song song thêm vào mạch một tụ điện có điện dung thích hợp.

Câu 48. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha có độ lớn không đổi.

B. Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha có phương không đổi.

C. Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha có hướng quay đều.

D. Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha có tần số bằng tần số dòng điện.

Câu 49. Một mạch điện xoay chiều nối tiếp gồm tụ điện có điện dung C, điện trở thuần R và cuộn dây. Dùng vôn kế có điện trở rất lớn lần lượt đo hai đầu điện trở, hai đầu cuộn dây và hai đầu đoạn mạch thì số chỉ lần lượt là 60 V, 80 V và 100 V. Biết điện áp tức thời trên cuộn dây sớm pha hơn dòng điện là π/3. Điện áp hiệu dụng trên tụ là

A. 40 V. B. $40\sqrt{3}$ V. C. 160 V. D. 80 V.

Câu 50. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos(100\pi t + \varphi_u)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch là $i_1 = I_0\cos(100\pi t - \pi/2)$ (A). Nếu ngắt bỏ cuộn cảm thuần L (nối tắt) thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch là $i_2 = I_0\cos(100\pi t + \pi/6)$ (A). Giá trị của φ_u là

A. π/6. B. –π/6. C. π/3. D. –π/3.

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 51. Một cậu bé đẩy một chiếc đu quay có đường kính 4 m với một lực 60 N đặt tại vành của chiếc đu theo phương tiếp tuyến. Momen lực tác dụng vào đu quay có giá trị

A. 30 N.m. B. 15 N.m. C. 240 N.m. D. 120 N.m.

Câu 52. Một bánh xe có momen quán tính đối với trục quay cố định là 6 kg.m^2, đang đứng yên thì chịu tác dụng của 1 momen lực 60 N.m đối với trục quay. Bỏ qua mọi lực cản. Sau bao lâu, kể từ khi bắt đầu quay, bánh xe đạt tới tốc độ góc 100 rad/s?

A. 20s B. 15s C. 10s D. 12s

Câu 53. Một vật rắn có momen quán tính đối với một trục quay Δ cố định xuyên qua vật là 5.10^{-3} kg.m^2. Vật quay đều quanh trục quay Δ với vận tốc góc 600 vòng/phút. Lấy $\pi^2 = 10$, động năng quay của vật là

A. 10 J B. 0,5 J. C. 2,5 J D. 20 J

Câu 54. Hai đĩa có ổ trục được lắp vào cùng một cái trục. Đĩa thứ nhất có momen quán tính 9 kgm^2, được làm quay với tốc độ góc 40 rad/s. Đĩa thứ hai có momen quán tính 6 kgm^2, được làm quay với với tốc độ góc 30 rad/s ngược chiều đĩa thứ nhất. Sau đó cho chúng ghép sát nhau để chúng quay như một đĩa. Tính vận tốc góc sau khi ghép?

A. 25 (rad/s) B. 36 (rad/s) C. 12 (rad/s) D. 15 (rad/s)

Câu 55. Gọi e là độ lớn điện tích của electron thì điện tích của mỗi quac, hay phản quac là một trong số các giá trị nào sau đây?

A. ±e B. ±e/3 C. ±2e/3 D. ±e/3 và ±2e/3

Câu 56. Theo thuyết Big Bang,

A. Tại thời điểm t = 10 tỉ năm vũ trụ ở trạng thái hiện nay với nhiệt độ trung bình t = 2,7 K.

B. Tại thời điểm t = 14 tỉ năm vũ trụ ở trạng thái hiện nay với nhiệt độ trung bình t = 3,7 K.

C. Tại thời điểm t = 14 tỉ năm vũ trụ ở trạng thái hiện nay với nhiệt độ trung bình t = 2,7 K.

D. Tại thời điểm t = 10 tỉ năm vũ trụ ở trạng thái hiện nay với nhiệt độ trung bình t = 3,7 K.

Câu 57. Tốc độ của một tên lửa phải bằng bao nhiêu lần tốc độ ánh sáng trong chân không để người lái sẽ già chậm hơn hai lần so với quan sát viên trên mặt đất?

A. v = 0,943c B. v = 0,818c C. v = 0,826c D. v = 0,866c

Câu 58. Một thấu kính hội tụ tiêu cự 50 cm được cưa đôi theo mặt phẳng chứa trục chính và vuông góc với tiết diện của thấu kính, rồi cắt đi mỗi nửa một lớp dày 1 mm, sau đó dán lại thành lưỡng thấu kính có các quang tâm là O_1 và O_2. Nguồn sáng S phát ra bức xạ đơn sắc có bước sóng là 0,5 (μm), được đặt trên trục đối xứng của lưỡng thấu kính và cách nó một khoảng 25 cm. Đặt sau lưỡng thấu kính một màn ảnh vuông góc với trục đối xứng của lưỡng thấu kính và cách thấu kính một khoảng 1 m. Khoảng vân giao thoa trên màn là

A. 0,375 mm B. 0,25 mm C. 0,1875 mm D. 0,125 mm

Câu 59. Một xe cứu thương phát tiếng rít có tần số 1600 Hz vượt và đi qua một người đi xe đạp với tốc độ 2,4 m/s. Sau khi bị xe vượt, người đi xe đạp nghe thấy một âm có tần số 1590 Hz. Tốc độ truyền âm trong không khí 343 m/s. Hỏi xe cứu thương chạy với tốc độ bao nhiêu?

A. 3 m/s B. 4,6 m/s C. 4 m/s D. 3,5 m/s

Câu 60. Chiếu một bức xạ đơn sắc mà photon có năng lượng 8,5 eV vào katốt của một tế bào quang điện có công thoát 4 eV. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt là $U_{AK} = -0,5$ V. Lấy 1eV = $1,6.10^{-19}$ (J). Động năng cực đại của electron khi đến anốt là

A. $6,4.10^{-19}$ (J) B. 4.10^{-20} (J) C. 5.10^{-20} (J) D. $5,4.10^{-19}$ (J)

BẢNG ĐÁP ÁN

1D	2A	3C	4B	5D	6D	7D	8A	9C	10C
11B	12C	13A	14D	15B	16B	17C	18D	19A	20B
21A	22B	23C	24A	25A	26D	27C	28D	29C	30B
31A	32A	33B	34C	35B	36B	37A	38B	39B	40D
41A	42D	43B	44C	45D	46B	47C	48B	49B	50B
51D	52C	53A	54C	55D	56C	57D	58A	59B	60A

HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

Câu 1.

Độ nén của lò xo ở vị trí cân bằng :

$$\Delta l_0 = \frac{mg\sin\alpha}{k} = \frac{1.10.\sin 30^0}{100} = 0,05(m) = 5cm$$

$$\textit{Biên độ}: A = \Delta l_0 - \Delta l = 5 - 2 = 3\text{cm}$$

$$F = kA = 100.0,03 = 3N$$

$$W_{d\max} = W = \frac{kA^2}{2} = \frac{100.0,03^2}{2} = 0,045(J)$$

Câu 6.

$$+\ \textit{Mắc ămpe kế thì tụ bị nối tắt}: \begin{cases} \tan\varphi = \dfrac{Z_L}{R} = \tan\dfrac{\pi}{6} \Rightarrow Z_L = \dfrac{R}{\sqrt{3}} \\ U = I_A Z = I_A\sqrt{R^2 + Z_L^2} = \dfrac{R}{\sqrt{3}} \end{cases}$$

$$+\textit{Mắc vôn kế}: \begin{cases} \textit{Mạch cộng hưởng} \Rightarrow Z_L = Z_C = \dfrac{R}{\sqrt{3}} \\ U_C = 100(V) = U_L = \dfrac{U_R}{\sqrt{3}} \Rightarrow U_R = 100\sqrt{3}(V) \\ U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2 \Rightarrow \left(\dfrac{R}{\sqrt{3}}\right)^2 = \left(100\sqrt{3}\right)^2 + (0)^2 \\ \Rightarrow R = 300(\Omega) \end{cases}$$

Câu 7.

$$\begin{cases} P = I^2R = \dfrac{U^2R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow R^2 - \dfrac{U^2}{P}R + (Z_L - Z_C)^2 = 0 \\ \Rightarrow R_1R_2 = (Z_L - Z_C)^2 \\ \text{Khi } R = R_1 \Rightarrow \cos\varphi = \dfrac{R_1}{\sqrt{R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \dfrac{R_1}{\sqrt{R_1^2 + R_1R_2}} = \dfrac{1}{\sqrt{1 + \dfrac{R_2}{R_1}}} = 0,6 \end{cases}$$

Câu 8.

$$\begin{cases} a\% = \dfrac{\Delta U}{U} = \dfrac{5\%}{1 + 5\%} = \dfrac{1}{21} \Rightarrow \Delta P = a\%UI = \dfrac{1}{21}UI \Rightarrow P_{tieu\_thu} = (1 - a\%)UI = \dfrac{20}{21}UI \\ P'_{tieu\_thu} = U'.\dfrac{I}{\sqrt{n}} - \dfrac{a\%UI}{n} = U'.\dfrac{I}{\sqrt{100}} - \dfrac{1}{21}\dfrac{UI}{100} \\ P'_{tieu\_thu} = P_{tieu\_thu} \Rightarrow U' \approx 9,5286U \end{cases}$$

Câu 9.

$$R - mg = \frac{mv_{cb}^2}{l}; R' - mg = \frac{mv_{cb}^2}{l'}$$

$$v_{cb}^2 = 2gl(1 - \cos\alpha_{\max}) = 2gl'(1 - \cos\alpha'_{\max})$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R = mg(3 - 2\cos\alpha_{\max}) = 0,2.10\left(3 - 2\cos 60^0\right) = 4N \\ \cos\alpha'_{\max} = 1 - \dfrac{l}{l'}(1 - \cos\alpha_{\max}) = 1 - 2\left(1 - \cos 60^0\right) = 0 \\ R' = mg(3 - 2\cos\alpha'_{\max}) = 0,2.10(3 - 2.0) = 6N \end{cases}$$

Câu 10.

$$(M + m)V = mv_0 \Rightarrow V = \frac{mv_0}{(m + M)} = \sqrt{2gl(1 - \cos\alpha_{\max})}$$

$$\Rightarrow 5 = \sqrt{2.10.l\left(1 - \cos 60^0\right)} \Rightarrow l = 2,5(m)$$

Câu 11.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$\left.\begin{matrix} T_1 = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g + \dfrac{F}{m}}} \Rightarrow g + \dfrac{F}{m} = \dfrac{4\pi^2 l}{T_1^2} \\ T_2 = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g - \dfrac{F}{m}}} \Rightarrow g - \dfrac{F}{m} = \dfrac{4\pi^2 l}{T_2^2} \end{matrix}\right\} \Rightarrow \begin{cases} g = 2\pi^2 l\left(\dfrac{1}{T_1^2} + \dfrac{1}{T_2^2}\right) \\ \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\dfrac{1}{2\pi^2 l\left(\dfrac{1}{T_1^2} + \dfrac{1}{T_2^2}\right)}} = \dfrac{T_1T_2\sqrt{2}}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}} \\ \approx 1,41(s) \end{cases}$$

Câu 12.

$$F = k(A - \Delta l_0) = kA - m_1g \le m_2g \Rightarrow A \le \frac{(m_1 + m_2)g}{k} = 0,1(m)$$

Câu 13.

$$\begin{cases} \Delta A_{1/2} = 2x_I = 2\dfrac{F_C}{k} = 2\mu g\dfrac{m}{k} = 2.0,1.10\dfrac{1}{100} = 0,02m = 2cm. \\ \textit{Xét}: \dfrac{A}{\Delta A_{1/2}} = \dfrac{12}{2} = 6 \Rightarrow n = 6 \\ \Rightarrow \textit{Khi dừng lại vật cách } O: x_{cc} = \left|A - n\Delta A_{1/2}\right| = |12 - 6.2| = 0cm \\ \dfrac{kA^2}{2} - \dfrac{kx_{cc}^2}{2} = F_CS \Rightarrow S = \dfrac{A^2 - x_{cc}^2}{\Delta A_{1/2}} = \dfrac{0,12^2 - 0}{0,02} = 0,72m \end{cases}$$

Câu 14.

+ Độ giảm cơ năng sau một chu kì bằng công của lực ma sát thực hiện trong chu kì đó:

$$\frac{mgl\alpha_{max}^2}{2}-\frac{mgl\alpha'^2_{max}}{2}=F_{ms}.4l\alpha_{max}$$

$$\Leftrightarrow \frac{mg}{2}\underbrace{\left(\alpha_{max}-\alpha'_{max}\right)}_{\Delta\alpha}.\underbrace{\left(\alpha_{max}+\alpha'_{max}\right)}_{\approx 2\alpha_{max}}=F_{ms}.4\alpha_{max}\Rightarrow \Delta\alpha=\frac{4F_{ms}}{mg}=0,004$$

+ Biên độ còn lại sau 10 chu kì: $\alpha_{10}=\alpha_{max}-10\Delta\alpha=0,06rad$

Câu 15.

$$\frac{F_{max}}{F_{min}}=\frac{k\left(\Delta l_0+A\right)}{k\left(\Delta l_0-A\right)}=\frac{\left(l_0+\Delta l_0+A\right)-l_0}{\left(l_0+\Delta l_0-A\right)-l_0}=\frac{l_{max}-l_0}{l_{min}-l_0}=\frac{34-l_0}{20-l_0}=\frac{10}{3}\Rightarrow l_0=14(cm)$$

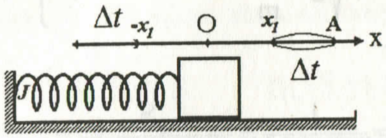
Câu 16.

$$\frac{x_1}{A}=\frac{F_1}{F_{max}}=\frac{\sqrt{3}}{2}\Rightarrow x_1=\frac{A\sqrt{3}}{2}\Rightarrow \Delta t=\frac{T}{12}\Rightarrow 0,1=2\Delta t=\frac{T}{6}\Rightarrow T=0,6(s)$$

$$\Rightarrow \omega=\frac{2\pi}{T}=\frac{10\pi}{3}$$

$$\left.\begin{aligned}W&=\frac{kA^2}{2}=1\\F_{max}&=kA=10\end{aligned}\right\}\Rightarrow A=0,2(m)=20(cm)\Rightarrow v_{max}=\omega A\approx 209,44(cm/s)$$

Câu 17.



$$\begin{cases}\omega=2\pi f=4\pi(rad/s)\\ \dfrac{2\pi d}{\lambda}=\dfrac{2\pi.2}{8}=\dfrac{\pi}{2}\end{cases}$$

$$\begin{cases}u_M=a\cos\omega t=2\Rightarrow\cos\omega t=0,5\\ v_M=u'_M=-\omega a\sin\omega t<0\end{cases}\Rightarrow \omega t=\frac{\pi}{3}+k.2\pi$$

$$\Rightarrow\begin{cases}u_N=a\cos\left(\omega t-\dfrac{2\pi d}{\lambda}\right)=4\cos\left(\dfrac{\pi}{3}-\dfrac{\pi}{2}\right)=2\sqrt{3}cm\\ v_N=u'_N=-\omega a\sin\left(\omega t-\dfrac{2\pi d}{\lambda}\right)=-\omega a\sin\left(\dfrac{\pi}{3}-\dfrac{\pi}{2}\right)>0\end{cases}$$

Câu 18.

$$I_0=\omega Q_0\Rightarrow Q_0=\frac{I_0}{\omega}=\frac{0,04}{\dfrac{20rad}{10^{-6}s}}=2.10^{-9}(C)$$

Câu 19.

$$\frac{T}{2}=10^{-6}\Rightarrow T=2.10^{-6}\Rightarrow\omega=\frac{2\pi}{T}=10^6\pi(rad/s)$$

$$\Rightarrow L=\frac{1}{\omega^2C}=\frac{1}{10^{12}\pi^2.\dfrac{0,1.10^{-9}}{\pi^2}}=0,01H$$

$$W=\frac{L}{2}\left(\frac{E}{r}\right)^2\Rightarrow 45.10^{-3}=\frac{0,01}{2}\left(\frac{E}{2}\right)^2\Rightarrow E=6V$$

Câu 20.

$$C_1ntC_2\Rightarrow q_1=q_2=q\Rightarrow\begin{cases}\dfrac{W_{C1}}{W_{C2}}=\dfrac{C_2}{C_1}\\ W_C=W_{C1}+W_{C2}\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}W_{C1}=\dfrac{C_2}{C_1+C_2}W_C\\ W_{C2}=\dfrac{C_1}{C_1+C_2}W_C\end{cases}$$

$$W_C=4W_L=\frac{4}{5}W\Rightarrow W_{C1}=\frac{C_2}{C_1+C_2}W_C=0,32W\Rightarrow W'=W-W_{C_1}=0,68W$$

$$\Rightarrow U'_0=U_0\sqrt{0,68\frac{C}{C'}}$$

$$\left.\begin{aligned}C&=\frac{C_1C_2}{C_1+C_2}=1,2C_0\\C'&=C_2=2C_0\end{aligned}\right\}\Rightarrow U'_0\approx 0,64U_0$$

Câu 21.

$$\begin{cases}x_1=A\cos\left(\dfrac{2\pi t}{T_1}-\dfrac{\pi}{2}\right)\\ x_2=A\cos\left(\dfrac{2\pi t}{T_2}-\dfrac{\pi}{2}\right)\end{cases}\xrightarrow{x_1=x_2}\left[\begin{aligned}&\left(\frac{2\pi t}{T_2}-\frac{\pi}{2}\right)=\left(\frac{2\pi t}{T_1}-\frac{\pi}{2}\right)+2\pi\Rightarrow \textit{Lần 2}\\&\left(\frac{2\pi t}{T_2}-\frac{\pi}{2}\right)=-\left(\frac{2\pi t}{T_1}-\frac{\pi}{2}\right)\Rightarrow t_{1min}=\frac{3}{10}s\Rightarrow \textit{Lần 1}\end{aligned}\right.$$

Câu 22.

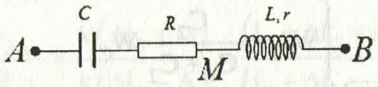
$$\begin{cases}x_1=5\cos\pi t\\ x_2=5\sin\pi t=5\cos\left(\pi t-\dfrac{\pi}{2}\right)\\ k=m\omega^2=10N/m\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}A=\sqrt{A_1^2+A_2^2+2A_1A_2\cos(\varphi_2-\varphi_1)}\\ \quad=5\sqrt{2}cm=0,05\sqrt{2}(m)\\ F_{max}=k\left(\Delta l_0+A\right)=10\left(0+0,05\sqrt{2}\right)=0,5\sqrt{2}N\end{cases}$$

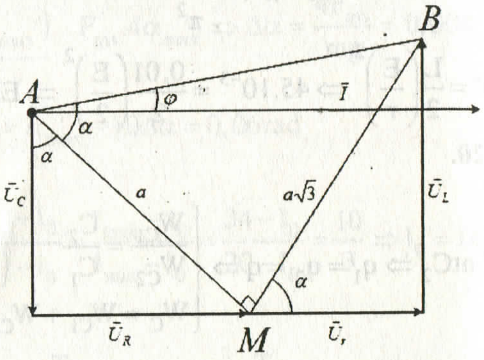
Câu 23.

$$\tan\varphi_{AM}\tan\varphi_{MB}=-1\Rightarrow\vec{U}_{AM}\perp\vec{U}_{MB}$$

$$\Rightarrow \Delta AMB\ \textit{vuông tại}\ M\Rightarrow \tan\alpha=\frac{MB}{AM}=\sqrt{3}\Rightarrow\alpha=60^0.$$

$$\left\{\begin{array}{l} \left.\begin{array}{l}\sin\beta = \dfrac{U_R}{AM} \\ \cos\beta = \dfrac{U_r}{MB}\end{array}\right\} \Rightarrow \tan\beta = \dfrac{U_R}{AM}:\dfrac{U_r}{MB} = \sqrt{3} \\ \Rightarrow \beta = 60^0 \Rightarrow \varphi = \alpha + \beta - 90^0 = 30^0 \Rightarrow \cos\varphi = 0,866 \end{array}\right.$$





Câu 24.

$$\text{Xét trên OC}: u_A = u_B = a\cos(100\pi t) \Rightarrow \left\{\begin{array}{l} u_{1M} = a\cos\left(100\pi t - \dfrac{2\pi d_1}{\lambda}\right) \\ u_{2M} = a\cos\left(100\pi t - \dfrac{2\pi d_2}{\lambda}\right)\end{array}\right.$$

$$\Rightarrow u_M = u_{1M} + u_{2M} = 2a\cos\left(100\pi t - \frac{2\pi d}{\lambda}\right) \Rightarrow \frac{2\pi d}{\lambda} = n.2\pi$$

$$\Rightarrow \left\{\begin{array}{l} d = n.1,6 \\ OA = 6cm \le d \le CA = 10cm \end{array}\right.$$

$\Rightarrow 3,75 \le n \le 6,25 \Rightarrow n = 4,5,6 \Rightarrow$ Có 3 điểm $\Rightarrow$ Trên CD có 6 điểm

Câu 29.

$$\left\{\begin{array}{l} C = \dfrac{\varepsilon S}{9.10^9.4\pi d} = \dfrac{1.40.10^{-4}}{9.10^9.4\pi.1,5.10^{-3}} = 2,358.10^{-11}(F) \\ \lambda = 6\pi.10^8\sqrt{LC} \Rightarrow L = \dfrac{\lambda^2}{36\pi^2.10^{16}.C} = \dfrac{300^2}{36\pi^2.10^{16}.2,358.10^{-11}} \approx 1,1.10^{-3}(H) \end{array}\right.$$

Câu 30.

$$\left\{\begin{array}{l} L = 10\lg\dfrac{I}{I_0} = 120(dB) \Rightarrow I = I_0.10^{12} \\ L' = 10.\lg\dfrac{I'}{I_0} = 92(dB) \Rightarrow I' = I_0.10^{9,2} \end{array}\right. \Rightarrow \frac{I}{I'} = 631$$

Câu 34.

$$\left\{\begin{array}{l} N_X = N_0 e^{-\lambda t} \\ N_Y = \Delta N = N_0\left(1 - e^{-\lambda t}\right) \end{array}\right. \Rightarrow \frac{N_Y}{N_X} = \left(e^{\frac{\ln 2}{T}t} - 1\right)$$

$$\Rightarrow \left\{\begin{array}{l} \left(\dfrac{N_Y}{N_X}\right)_{t_1} = \left(e^{\frac{\ln 2}{T}t_1} - 1\right) = k \Rightarrow e^{\frac{\ln 2}{T}t_1} = k + 1 \\ \left(\dfrac{N_Y}{N_X}\right)_{t_2} = \left(e^{\frac{\ln 2}{T}(t_1 + 2T)} - 1\right) = \left(4e^{\frac{\ln 2}{T}t_1} - 1\right) = 4k + 3 \end{array}\right.$$

Câu 35.

$$m_{Pb} = \frac{N_{Pb}}{N_A}.206 = \frac{N_0\left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{T}t}\right)}{N_A}.206 = \frac{\frac{200}{210}N_A\left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{T}5T}\right)}{N_A}.206 = 190(g)$$

Câu 36.

$$m = 60.\frac{3,8.10^{26}.0,34}{26,8.1,6.10^{-13}}.\frac{1}{6,023.10^{23}}.4(g) \approx 12.10^{15}(g)$$

Câu 37.

$$\left\{\begin{array}{l} \sin i = \dfrac{1}{n} \Rightarrow \textit{Tia sáng đi là là trên mặt phân cách.} \\ \sin i < \dfrac{1}{n} \Rightarrow \textit{Tia sáng khúc xạ ra ngoài.} \\ \sin i > \dfrac{1}{n} \Rightarrow \textit{Tia sáng bị phản xạ toàn phần.} \end{array}\right.$$

$$\Rightarrow \frac{1}{n_{do}} > \frac{1}{n_{cam}} > \frac{1}{n_{vang}} = \sin i > \frac{1}{n_{luc}} > \frac{1}{n_{tim}}$$

Câu 38.

$$\left\{\begin{array}{l} \textit{Số vân sáng trên đoạn MP}: \\ 11 < N_{MP} = \dfrac{MP}{i} + 1 < 15 \Rightarrow 0,514(mm) < i < 0,72(mm) \\ \textit{Khoảng cách MN}: 2,7 = MN = (n + 0,5)i \\ \Rightarrow i = \dfrac{2,7}{n + 0,5} \xrightarrow{0,514<i<0,72} 3,25 < n < 4,75 \Rightarrow n = 4 \\ \Rightarrow i = \dfrac{2,7}{4 + 0,5} = 0,6(mm) \Rightarrow \textit{Số vân tối trên đoạn MP}: N_{toi} = \dfrac{MP}{i} = \dfrac{7,2}{0,6} = 12 \end{array}\right.$$

Câu 39.

$$\Delta L=(n-1)e=m\lambda \Rightarrow e=\frac{m\lambda}{(n-1)}=4,5\mu m$$

Câu 40.

$$W_{od}=\varepsilon-A=|eE_{can}|S\Rightarrow |E_{can}|=\frac{\varepsilon-A}{|e|S}=\frac{3,4eV}{|e|S}=8,5(V/m)$$

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41.

$$\begin{cases} m_\alpha\vec{v}_\alpha=m_n\vec{v}_n+m_X\vec{v}_X\Rightarrow m_\alpha W_\alpha=m_nW_n+m_XW_X \\ \Delta E+W_\alpha=W_n+W_X \end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases} 3,968.5,3=W_n+11,8965W_X \\ 5,6791+5,3=W_n+W_X \end{cases}\Rightarrow W_X\approx 0,92(MeV)$$

Câu 42.

$$m_Cc^2+\varepsilon=3m_\alpha c^2+W\Rightarrow \varepsilon_{min}=(3m_\alpha-m_C)c^2+0=4,1895(MeV)$$

Câu 43.

$$N_\alpha=N_0\left(1-e^{\lambda t}\right)=\frac{m_0}{A}N_A\left(1-e^{-\frac{\ln 2}{T}t}\right)\approx\frac{m_0}{A}N_A.\frac{\ln 2}{T}t\Rightarrow T=4,5.10^9\,(nam)$$

Câu 44.

$$W=n.|e|U_{AK}=I.U_{AK}=5.10^{-3}.15.10^3=75(J)\Rightarrow Q=0,99.W=74,25(J)$$

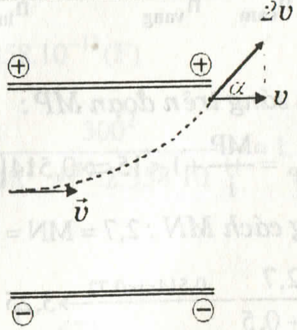
Câu 45.

$$6\lambda_1=5\lambda_2\Rightarrow\lambda_2=1,2\lambda_1$$

$\lambda_1=$	0,712	0,738	0,682	0,580
$\lambda_2=$	0,8544	0,8856	0,8184	0,696

$$\xrightarrow{\text{Dùng phương pháp loại trừ}}\text{Chọn D.}$$

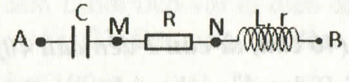
Câu 46.

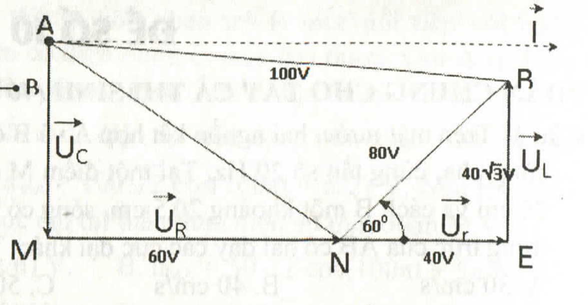


$$\cos\alpha=\frac{v}{2v}\Rightarrow\alpha=60^0$$

Câu 49.

$$\begin{cases} \Delta AMB\Rightarrow NE=30V;\ EB=40\sqrt{3}V\Rightarrow ME=MN+NE=80V=AB \\ \Rightarrow \text{Tứ giác AMNB là hình chữ nhật}\Rightarrow U_C=AM=EB=40\sqrt{3}(V) \end{cases}$$





Câu 50.

$$\varphi_u=\frac{\varphi_{i1}+\varphi_{i2}}{2}=-\frac{\pi}{6}$$

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 51. $M=F_t.R=60.2=120(Nm)$

Câu 52. $\gamma=\frac{M}{I}=10(rad/s^2)\Rightarrow t=\frac{\omega-\omega_0}{\gamma}=10(s)$

Câu 53. $W_d=\frac{1}{2}I\omega^2=\frac{1}{2}.5.10^{-3}\left(\frac{600.2\pi}{60}\right)^2\approx 10(J)$

Câu 54.

$$L'=L\Rightarrow(I_1+I_2)\omega=I_1\omega_1-I_2\omega_2\Rightarrow\omega=\frac{I_1\omega_1-I_2\omega_2}{I_1+I_2}=\frac{9.40-6.30}{9+6}=12(rad/s)$$

Câu 57.

$$\begin{cases} \Delta t=\dfrac{\Delta t_0}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}} \\ \Delta t=2.\Delta t_0 \end{cases}\Rightarrow\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}=\frac{1}{2}\Rightarrow v\approx 0,866c$$

Câu 58.

$$d'=\frac{df}{d-f}=-50cm\Rightarrow\begin{cases} a=S_1S_2=2h.\dfrac{|d'|-d}{d}=2mm \\ D=|d'|+l=1,5m \end{cases}$$

$$\Rightarrow i=\frac{\lambda D}{a}=\frac{0,5.10^{-6}.1,5}{2.10^{-3}}=0,375(mm)$$

Câu 59.

$$f'=\frac{v+v_M}{v+v_s}f=\frac{343+2,4}{343+v_s}1600=1590(Hz)\Rightarrow v_s\approx 4,6(m/s)$$

Câu 60.

$$W_{anot}=W_{od}+|e|U_{AK}=\varepsilon-A+|e|U_{AK}$$

$$=8,5eV-4eV-0,5eV=4eV=6,4.10^{-19}(J)$$

ĐỀ SỐ 10

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40)*:

Câu 1. Trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A và B dao động theo phương thẳng đứng, cùng pha, cùng tần số 20 Hz. Tại một điểm M trên mặt nước cách A một khoảng 25 cm và cách B một khoảng 20,5 cm, sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có hai dãy các cực đại khác. Tính tốc độ truyền sóng.

A. 30 cm/s B. 40 cm/s C. 50 cm/s D. 60 cm/s

Câu 2. Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng k = 200 N/m và vật có khối lượng m = 200g. Con lắc dao động điều hoà với biên độ 4 cm. Tổng quãng đường vật đi được trong $0{,}04\pi\sqrt{10}$ s đầu tiên là

A. 16 cm. B. 24 cm. C. 48 cm. D. 32 cm.

Câu 3. Sóng lan truyền từ nguồn O dọc theo một đường thẳng với biên độ không đổi. Ở thời điểm t = 0, điểm O đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Một điểm cách nguồn một khoảng bằng 1/4 bước sóng có li độ 5 cm ở thời điểm 1/2 chu kì. Biên độ của sóng là

A. 10 cm. B. $5\sqrt{3}$ cm. C. $5\sqrt{2}$ cm. D. 5 cm.

Câu 4. Con lắc đơn có dây treo dài 62,5 cm, dao động với biên độ góc 0,1 rad tại nơi có gia tốc rơi tự do $g = 10\ m/s^2$. Vận tốc của quả cầu con lắc khi đi qua vị trí cân bằng là

A. ±0,20 m/s. B. ±0,25 m/s. C. ±0,40 m/s. D. ±0,50 m/s.

Câu 5. Trên mặt nước ba nguồn sóng $u_1 = u_2 = 2a\cos\omega t$, $u_3 = a\cos\omega t$ đặt tại A, B và C sao cho tam giác ABC vuông cân tại C và AB = 12 cm. Biết biên độ sóng không đổi và bước sóng lan truyền 1,2 cm. Điểm M trên đoạn CO (O là trung điểm AB) cách O một đoạn ngắn nhất bằng bao nhiêu thì dao động với biên độ 5a.

A. 0,81 cm. B. 0,94 cm. C. 1,1 cm. D. 1,2 cm.

Câu 6. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos\omega t$ (U_0 không đổi và ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp, với $CR^2 < 2L$. Khi ω = 90 rad/s hoặc ω = 120 rad/s thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm có cùng một giá trị. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại khi

A. 105 rad/s. B. $72\sqrt{2}$ rad/s. C. 150 rad/s. D. $75\sqrt{2}$ rad/s.

Câu 7. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, tụ điện có điện dung 0,4/π (mF) và cuộn cảm thuần có cảm kháng Z_L thay đổi. Điều chỉnh Z_L lần lượt bằng 15 Ω, 20 Ω, 29 Ω và 50 Ω thì cường độ hiệu dụng qua mạch lần lượt bằng I_1, I_2, I_3 và I_4. Trong số các cường độ hiệu dụng trên giá trị lớn nhất là

A. I_1. B. I_2. C. I_3. D. I_4.

Câu 8. Cho đoạn mạch MN theo thứ tự gồm điện trở R mắc nối tiếp với cuộn thuần cảm L nối tiếp với tụ điện có điện dung C thay đổi được. Gọi A là điểm nối L với C. Đặt vào 2 đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u_{MN} = 50\sqrt{6}\cos(100\pi t + \varphi)$ V. Thay đổi C để điện áp hiệu dụng trên đoạn AM cực đại thì biểu thức điện áp trên đó là $u_{MA} = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/2)$ V. Nếu thay đổi C để điện áp hiệu dụng trên tụ cực đại thì biểu thức điện áp trên đoạn MA là

A. $u_{MA} = 100\sqrt{6}\cos(100\pi t + 5\pi/6)$ V. B. $u_{MA} = 50\sqrt{2}\cos(100\pi t + 5\pi/6)$ V.

C. $u_{MA} = 100\sqrt{6}\cos(100\pi t + \pi/3)$ V. D. $u_{MA} = 50\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/3)$ V.

Câu 9. Một máy biến áp có lõi đối xứng gồm n nhánh nhưng chỉ có hai nhánh được quấn hai cuộn dây. Khi mắc một cuộn dây vào điện áp xoay chiều thì các đường sức từ do nó sinh ra không bị thoát ra ngoài và được chia đều cho hai nhánh còn lại. Khi mắc cuộn 1 vào điện áp hiệu dụng U thì ở cuộn 2 khi để hở có điện áp hiệu dụng U_2. Khi mức cuộn 2 với điện áp hiệu dụng U_2 thì điện áp hiệu dụng ở cuộn 1 khi để hở là

A. $U(n + 1)^{-2}$. B. $U(n - 1)^{-2}$. C. Un^{-2}. D. $U(n - 1)^{-1}$.

Câu 10. Một sóng dừng trên dây có dạng $u = 5\sqrt{2}\sin(bx).\cos(2\pi t - \pi/2)$ (mm). Trong đó u là li độ tại thời điểm t của phần tử M trên dây, x tính bằng cm là khoảng cách từ nút O của dây đến điểm M. Điểm trên dây dao động với biên độ bằng 5 mm cách nút sóng gần nhất đoạn 3 cm. Vận tốc của điểm trên dây cách nút 6 cm ở thời điểm t = 0,5 s là

A. 20π m/s. B. $-10\pi\sqrt{2}$ m/s. C. 20π m/s. D. $10\pi\sqrt{2}$ m/s.

Câu 11. Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn dao động S_1 và S_2 có phương trình lần lượt: $u_1 = u_2 = 4\cos 40\pi t$ mm, tốc độ truyền sóng là 120 cm/s. Gọi I là trung điểm của S_1S_2, hai điểm A, B nằm trên S_1S_2 lần lượt cách I một khoảng 0,5 cm và 2 cm. Tại thời điểm t vận tốc của điểm A là 12 cm/s thì vận tốc dao động tại điểm B có giá trị là

A. $12\sqrt{3}$ cm/s. B. $-4\sqrt{3}$ cm/s. C. −12 cm/s. D. $4\sqrt{3}$ cm/s.

Câu 12. Sóng dừng trên một sợi dây có bước sóng 30 cm có biên độ ở bụng là 4 cm. Giữa hai điểm M, N có biên độ $2\sqrt{3}$ cm và các điểm nằm trong khoảng MN luôn dao động với biên độ lớn hơn $2\sqrt{3}$ cm. Tìm MN.

A. 10 cm. B. 5 cm. C. 7,5 cm. D. 8 cm.

Câu 13. Tại N có một nguồn âm nhỏ phát sóng âm đến M thì tại M ta đo được mức cường độ âm là 30 dB. Nếu tại M đo được mức cường độ âm là 40 dB thì tại N ta phải đặt tổng số nguồn âm giống nhau là

A. 20 nguồn. B. 50 nguồn. C. 10 nguồn. D. 100 nguồn.

Câu 14. Một con lắc lò xo, gồm lò xo có khối lượng không đáng kể và có độ cứng 50 (N/m), vật M có khối lượng M = 200 (g), dao động điều hoà trên mặt phẳng nằm ngang với biên độ 4 (cm). Giả sử M đang dao động thì có một vật có khối lượng m = 50 (g) bắn vào M theo phương ngang với tốc độ $2\sqrt{2}$ (m/s), giả thiết là va chạm đàn hồi và xẩy ra tại thời điểm lò xo có độ dài lớn nhất. Sau va chạm M dao động điều hoà với biên độ là

A. 5 cm B. 10 cm C. 8,2 cm D. $4\sqrt{2}$ cm

Câu 15. Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương trình x = Acos(ωt + φ) cm (t đo bằng giây). Vật có khối lượng 500 g, cơ năng của con lắc bằng 0,01 (J). Lấy mốc thời gian khi vật có vận tốc 0,1 m/s và gia tốc là -1 m/s^2. Pha ban đầu của dao động là

A. 7π/6. B. –π/3. C. π/6. D. –π/6.

Câu 16. Một vật dao động điều hòa với biên độ A dọc theo trục Ox (O là vị trí cân bằng). Thời gian ngắn nhất đi từ vị trí x = 0 đến vị trí $x = 0{,}5.A\sqrt{3}$ là π/6 (s). Tại điểm cách vị trí cân bằng 2 cm thì nó có vận tốc là $4\sqrt{3}$ cm/s. Khối lượng quả cầu là 100 g. Năng lượng dao động của nó là

A. 0,32 mJ. B. 0,16 m J. C. 0,26 m J. D. 0,36 m J.

Câu 17. Vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox, với chu kì 2 (s), với biên độ A. Sau khi dao động được 4,25 (s) vật ở vị trí cân bằng theo chiều dương. Tại thời điểm ban đầu vật đi theo chiều

A. dương qua vị trí có li độ $-A\sqrt{2}$.
B. âm qua vị trí có li độ $+A/\sqrt{2}$.
C. dương qua vị trí có li độ A/2.
D. âm qua vị trí có li độ A/2.

Câu 18. Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 0,02 kg và lò xo có độ cứng 1 N/m. Vật nhỏ được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là 0,1. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị dãn 10 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy gia tốc trọng trường 10 m/s^2. Li độ cực đại của vật sau khi đi qua vị trí cân bằng là

A. 2 cm. B. 6 cm. C. $4\sqrt{2}$ cm. D. $4\sqrt{3}$ cm.

Câu 19. Hai con lắc lò xo có chu kì lần lượt là T_1, $T_2 = 2{,}9$ (s), cùng bắt đầu dao động vào thời điểm t = 0, đến thời điểm t = 87 s thì con lắc thứ nhất thực hiện được đúng n dao động và con lắc thứ hai thực hiện được đúng n + 1 dao động. Tính T_1.

A. 2,8 (s). B. 3,0 (s). C. 2,7 (s). D. 3,1 (s).

Câu 20. Mạch dao động LC lí tưởng, điện dung của tụ là $0{,}1/\pi^2$ (pF). Nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động E và điện trở trong 1 Ω vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động với năng lượng 4,5 mJ. Khoảng thời gian ngắn nhất từ lúc năng lượng điện trường cực đại đến lúc năng lượng từ trường cực đại là 5 ns. Tính E.

A. 0,2 (V). B. 3 (V). C. 5 (V). D. 2 (V).

Câu 21. Một con lắc đơn có chiều dài dây treo bằng 64 cm, dao động tại một nơi trên mặt đất có gia tốc trọng trường g = 10 m/s^2 với biên độ góc $7{,}2^0$. Lực cản môi trường nhỏ không đáng kể. Độ lớn gia tốc của vật ở vị trí cân bằng và vị trí biên có độ lớn lần lượt là

A. 0 và 0,4π m/s^2.
B. $0{,}016\pi^2$ và 4π m/s^2.
C. $0{,}016\pi^2$ và 0,4π m/s^2.
D. 0,4π m/s^2 và 4π m/s^2.

Câu 22. Khi đưa con lắc đơn lên cao theo phương thẳng đứng (bỏ qua sự thay đổi của chiều dài dây treo con lắc) thì tần số dao động điều hoà của nó sẽ

A. giảm vì gia tốc trọng trường giảm theo độ cao.
B. tăng vì chu kì dao động giảm.
C. tăng vì tần số tỉ lệ nghịch với gia tốc trọng trường.
D. không đổi vì tần số dao động của nó không phụ thuộc gia tốc trọng trường.

Câu 23. Trong mạch RLC mắc nối tiếp, độ lệch pha của dòng điện so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch phụ thuộc vào

A. cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch.
B. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.
C. đặc tính của mạch điện và tần số dòng xoay chiều.
D. cách chọn gốc thời gian để tính pha ban đầu.

Câu 24. Một máy phát điện ba pha mắc hình sao có điện áp hiệu dụng pha 127 V và tần số 50 Hz. Người ta đưa dòng ba pha vào ba tải như nhau mắc hình tam giác, mỗi tải điện trở thuần 24 Ω và cuộn cảm có cảm kháng 32 Ω. Tổng công suất do các tải tiêu thụ là

A. 0,73 kW. B. 1089 W. C. 3267 W. D. 2,18 kW.

Câu 25. Phát biểu nào sau đây đúng với máy phát điện xoay chiều?

A. Dòng điện cảm ứng chỉ xuất hiện ở cuộn dây của phần cứng, không thể xuất hiện ở cuộn dây của phần cảm.
B. Tần số của suất điện động tỉ lệ với số vòng dây của phần cứng.
C. Biên độ của suất điện động cảm ứng tỉ lệ với số vòng dây của phần cứng.
D. Cơ năng cung cấp cho máy được biến đổi hoàn toàn thành điện năng.

Câu 26. Trong đoạn mạch xoay chiều RLC nối tiếp. Gọi U, U_R, U_L, U_C lần lượt là hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch, hai đầu điện trở R, hai đầu cuộn dây L và hai bản tụ điện C. Hệ thức không thể xảy ra là

A. $U_R > U_C$.
B. $U_L > U$.
C. $U_R > U$.
D. $U = U_R = U_L = U_C$.

Câu 27. Chọn câu đúng khi nói về dòng điện xoay chiều?

A. Có thể dùng dòng điện xoay chiều để mạ điện.
B. Giá trị trung bình của cường độ dòng điện trong một chu kì bằng 0.
C. Điện lượng chuyển qua tiết diện trẳng của dây dẫn có dòng điện xoay chiều chạy qua trong một khoảng thời gian bất kì đều bằng 0.
D. Công suất toả nhiệt trung bình của dòng điện xoay chiều biến thiên điều hoà.

Câu 28. Một con lắc đơn, khối lượng vật nặng m = 80 g, treo trong một điện trường đều hướng thẳng đứng lên, có độ lớn E = 4800 V/m. Khi chưa tích điện cho quả nặng chu kì dao động nhỏ của con lắc là 2 s, tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10\ m/s^2$. Truyền cho quả nặng điện tích $q = +5.10^{-5}$ C thì chu kì dao động nhỏ của nó là

A. 1,6 s. B. 1,75 s. C. 2,5 s. D. 2,39 s.

Câu 29. Dùng một bếp điện để đun sôi một lượng nước. Nếu nối bếp với hiệu điện thế $U_1 = 120V$ thì thời gian nước sôi là $t_1 = 10$ phút, nối bếp với hiệu điện thế $U_2 = 80V$ thì thời gian nước sôi là $t_2 = 20$ phút. Hỏi nếu nối bếp với hiệu điện thế $U_3 = 60$ V thì nước sôi trong thời gian t_3 bằng bao nhiêu? Cho nhiệt lượng hao phí tỷ lệ với thời gian đun nước.

A. 307,7 phút B. 30,77 phút C. 3,077 phút. D. 37,07 phút.

Câu 30. Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100 (N/m) quả cầu nhỏ bằng sắt có khối lượng m = 100 (g) có thể dao động không ma sát theo phương ngang Ox trùng với trục của lò xo. Gắn vật m với một nam châm nhỏ có khối lượng $\Delta m = 300$ (g) để hai vật dính vào nhau cùng dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Để Δm luôn gắn với m thì lực hút (theo phương Ox) giữa chúng không nhỏ hơn

A. 2,5 N. B. 4 N. C. 10 N. D. 7,5 N.

Câu 31. Một mạch dao động LC gồm tụ điện C có điện dung 200 μF, cuộn dây có hệ số tự cảm L = 0,2 H và điện trở là $R_0 = 4\ \Omega$ và điện trở của dây nối $R = 20\ \Omega$. Dùng dây nối có điện trở không đáng kể để nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động E = 12 V và điện trở trong $r = 1\ \Omega$ với hai bản cực của tụ điện. Sau khi trạng thái trong mạch đã ổn định người ta cắt nguồn ra khỏi mạch để cho mạch dao động tự do. Tính nhiệt lượng tỏa ra trên R kể từ lúc cắt nguồn ra khỏi mạch đến khi dao động trong mạch tắt hoàn toàn?

A. 11,059 mJ. B. 13,271 mJ. C. 36,311 mJ. D. 30,259 mJ.

Câu 32. Trong thí nghiệm giao thoa Y–âng đồng thời với ba ánh sáng đơn sắc: $\lambda_{1(tím)} = 0,4\ \mu m$, $\lambda_{2(lam)} = 0,48\ \mu m$ và $\lambda_{3(đỏ)} = 0,72\ \mu m$ thì tại M và N trên màn là hai vị trí liên tiếp trên màn có vạch sáng cùng màu với màu của vân trung tâm. Nếu giao thoa thực hiện lần lượt với các ánh sáng $\lambda_{1(tím)}$, $\lambda_{2(lam)}$ và $\lambda_{3(đỏ)}$ thì số vân sáng trên khoảng MN (không tính M và N) lần lượt là x, y và z. Chọn đáp số đúng.

A. x = 18. B. x – y = 4. C. y + z = 25. D. x + y + z = 40.

Câu 33. Một lăng kính có góc chiết quang 5^0, có chiết suất đối với ánh sáng đỏ là 1,643 và đối với ánh sáng tím là 1,685. Chiếu một chùm sáng trắng hẹp song song tới mặt bên của lăng kính theo phương gần vuông góc cho chum ló ở mặt bên kia. Góc hợp bởi tia ló màu đỏ và màu tím là

A. 0,24°. B. 3,24°. C. 0,21°. D. 6,24°.

Câu 34. Hiện tượng quang điện trong

A. là hiện tượng electron hấp thụ photon có năng lượng đủ lớn để bứt ra khỏi khối chất.

B. hiện tượng electron chuyển động mạnh hơn khi hấp thụ photon.

C. có thể xảy ra với ánh sáng có bước sóng bất kì.

D. xảy ra với chất bán dẫn khi ánh sáng kích thích có tần số lớn hơn một tần số giới hạn.

Câu 35. Trong thí nghiệm Y–âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe S_1S_2 là 1 mm. Khoảng cách từ màn quan sát đến mặt phẳng chứa hai khe S_1S_2 là 2 m. Chiếu vào khe S đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,4\ \mu m$ và $0,5\ \mu m \le \lambda_2 \le 0,65\ \mu m$. Trên màn, tại điểm M cách vân trung tâm 5,6 mm có vân sáng cùng màu với vân sáng trung tâm. Bước sóng λ_2 có giá trị là

A. 0,52 μm. B. 0,56 μm. C. 0,60 μm. D. 0,62 μm.

Câu 36. Quang điện trở được chế tạo từ

A. chất bán dẫn và có đặc điểm là dẫn điện kém khi không bị chiếu sáng và trở nên dẫn điện tốt khi được chiếu sáng thích hợp.

B. kim loại và có đặc điểm là điện trở suất của nó tăng khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.

C. chất bán dẫn và có đặc điểm là dẫn điện tốt khi không bị chiếu sáng và trở nên dẫn điện kém khi được chiếu sáng thích hợp.

D. kim loại và có đặc điểm là điện trở suất của nó giảm khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.

Câu 37. Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là

A. bước sóng dài nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.

B. bước sóng ngắn nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.

C. công nhỏ nhất dùng để bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại đó.

D. công lớn nhất dùng để bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại đó.

Câu 38. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về tính chất và tác dụng của tia Rơnghen?

A. Tia Rơnghen có khả năng đâm xuyên mạnh.

B. Tia Rơnghen tác dụng mạnh lên kính ảnh, làm phát quang một số chất.

C. Tia Rơnghen bị lệch trong điện trường.

D. Tia Rơnghen có tác dụng sinh lí.

Câu 39. Phát biểu nào sau đây về tia hồng ngoại là không đúng?

A. Tia hồng ngoại do các vật nung nóng phát ra.

B. Tia hồng ngoại làm phát quang một số chất.

C. Tác dụng nổi bật tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.

D. Tia hồng ngoại có tần số nhỏ hơn 4.10^{14} Hz.

Câu 40. Theo quan điểm của thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây là không đúng?

A. Chùm ánh sáng là một dòng hạt, mỗi hạt là một photon mang năng lượng.

B. Cường độ chùm sáng tỉ lệ thuận với số photon trong chùm.

C. Khi ánh sáng truyền đi các photon ánh sáng có năng lượng không đổi, không phụ thuộc khoảng cách đến nguồn sáng.

D. Các photon có năng lượng bằng nhau vì chúng lan truyền với vận tốc bằng nhau.

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41. Tính năng lượng liên kết riêng của hạt α. Cho biết khối lượng: m_α = 4,0015u; m_n = 1,00867u; m_p = 1,00728u; 1uc^2 = 931 (MeV).

A. 7,0756 MeV/nuclon. B. 7,0755 MeV/nuclon.

C. 5,269 MeV/nuclon. D. 7,425 MeV/nuclon.

Câu 42. Hạt α có động năng 8,48.10^{-13} (J) bắn vào một hạt nhân $_{13}Al^{27}$ đứng yên, gây ra phản ứng: $\alpha + {}_{13}Al^{27} \rightarrow {}_{15}P^{30} + X$. Cho biết phản ứng thu năng lượng 4,176.10^{-13} (J) và hai hạt sinh ra có cùng động năng. Động năng của hạt nhân X là

A. 2,152.10^{-13} (J). B. 4,304.10^{-13} (J). C. 6,328.10^{-13} (J). D. 2,652.10^{-13} (J).

Câu 43. Chu kì bán rã của hai chất phóng xạ A và B lần lượt là 2 h và 4 h. Ban đầu hai khối chất A và B có số hạt nhân như nhau. Sau thời gian 8 h thì tỉ số giữa số hạt nhân A và B còn lại là

A. 1/4. B. 1/2. C. 1/3. D. 2/3.

Câu 44. Một thấu kính hội tụ tiêu cự 60 cm được cưa đôi theo mặt phẳng chứa trục chính và vuông góc với tiết diện của thấu kính, rồi tách ra một đoạn nhỏ 2 mm thành lưỡng thấu kính có các quang tâm là O_1 và O_2. Nguồn sáng S phát ra bức xạ đơn sắc có bước sóng λ, được đặt trên trục đối xứng của lưỡng thấu kính và cách nó một khoảng 1 m. Đặt sau lưỡng thấu kính một màn ảnh vuông góc với trục đối xứng của lưỡng thấu kính và cách thấu kính một khoảng 4,5 m thì khoảng vân giao thoa là 0,33 mm. Xác định bước sóng.

A. 0,7 (μm). B.0,67 (μm). C.0,55 (μm). D. 0,6 (μm).

Câu 45. Chiếu chiếu chùm phôtôn có năng lượng 2,144.10^{-18} (J) vào tấm kim loại có công thoát 7,5.10^{-19} (J). Cho rằng năng lượng mà quang electron hấp thụ một phần dùng để giải phóng nó, phần còn lại hoàn toàn biến thành động năng của nó. Sau khi bứt ra khỏi bề mặt quang electron chuyển động từ điểm K đến điểm A thì động năng của electron khi đến A là 1,074.10^{-18} (J). Tính hiệu điện thế giữa hai điểm A và K (U_{AK}).

A. –2 V. B. –1 V. C. +2 V. D. +1 V.

Câu 46. Thí nghiệm Y–âng giao thoa ánh sáng, nguồn sáng gồm hai bức xạ có bước sóng λ_1 = 0,4 μm và λ_2 = 0,6 μm. Xét tại M là vân sáng bậc 6 của vân sáng ứng với bước sóng λ_1. Trên đoạn MO (O là vân sáng trung tâm) ta đếm được

A. 10 vân sáng. B. 8 vân sáng. C. 12 vân sáng. D. 9 vân sáng.

Câu 47. Trên mặt nước có hai nguồn sóng giống nhau A và B, cách nhau khoảng 12 (cm) đang dao động vuông góc với mặt nước tạo ra sóng có bước sóng 1,6 cm. Gọi C là điểm trên mặt nước, cách đều hai nguồn và cách trung điểm O của AB một khoảng 8 (cm). Số điểm dao động ngược pha với nguồn ở trên đoạn CO là

A. 2. B. 5. C. 3. D. 4.

Câu 48. Mạch điện xoay chiều mắc nối tiếp gồm một điện trở thuần 50 Ω, một tụ điện có điện dung 10^{-4}/π (F) và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 0,25/π (H). Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\cos 2\pi ft$ (V) thì dòng điện trong mạch có cường độ hiệu dụng 2 (A). Tần số của dòng điện là

A. 50 Hz. B. 50$\sqrt{2}$ Hz. C. 100 Hz. D. 200 Hz.

Câu 49. Mạch điện xoay chiều mắc nối tiếp gồm một điện trở thuần 100 Ω, một tụ điện có điện dung C và một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 1/π H. Điện áp xoay chiều đặt vào hai đầu đoạn mạch có tần số f thay đổi được. Khi thay đổi tần số f tới giá trị f_1 = 50 Hz hoặc f_2 = 200 Hz thì cường độ dòng điện trong mạch có cùng một giá trị hiệu dụng. Điện dung C của tụ điện là

A. 0,025/π mF. B. 0,5/π mF. C. 0,05/π mF. D. 0,25/π mF.

Câu 50. Cho một đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở thuần R thay đổi được, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C theo thứ tự mắc nối tiếp với nhau. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V và tần số f thay đổi được. Khi f = 50 Hz thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là 2 A và điện áp hiệu dụng hai đầu RL không thay đổi khi R thay đổi. Điện dung nhỏ nhất của tụ điện là

A. 25/π (μF). B. 50/π (μF). C. 0,1/π (μF). D. 0,2/π (μF).

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 51. Một cậu bé đẩy một chiếc đu quay có đường kính 4 m với một lực 60 N đặt tại vành của chiếc đu theo phương tiếp tuyến. Momen lực tác dụng vào đu quay có giá trị

A. 30 N.m. B. 15 N.m. C. 240 N.m. D. 120 N.m.

Câu 52. Một bánh xe có momen quán tính đối với trục quay cố định là 6 kg.m^2, đang đứng yên thì chịu tác dụng của 1 momen lực 60 N.m đối với trục quay. Bỏ qua mọi lực cản. Sau bao lâu, kể từ khi bắt đầu quay, bánh xe đạt tới tốc độ góc 100 rad/s?

A. 20s B. 15s C. 10s D. 12s

Câu 53. Một vật rắn có momen quán tính đối với một trục quay Δ cố định xuyên qua vật là 5.10^{-3} kg.m^2. Vật quay đều quanh trục quay Δ với vận tốc góc 600 vòng/phút. Lấy π^2 =10, động năng quay của vật là

A. 10 J B. 0,5 J. C. 2,5 J D. 20 J

Câu 54. Hai đĩa có ổ trục được lắp vào cùng một cái trục. Đĩa thứ nhất có momen quán tính 9 kgm^2, được làm quay với tốc độ góc 40 rad/s. Đĩa thứ hai có momen quán tính 6 kgm^2, được làm quay với với tốc độ góc 30 rad/s ngược chiều đĩa thứ nhất. Sau đó cho chúng ghép sát nhau để chúng quay như một đĩa. Tính vận tốc góc sau khi ghép?

A. 25 (rad/s) B. 36 (rad/s) C. 12 (rad/s) D. 15 (rad/s)

Câu 55. Gọi e là độ lớn điện tích của electron thì điện tích của mỗi quac, hay phản quac là một trong số các giá trị nào sau đây?

A. ±e B. ±e/3 C. ±2e/3 D. ±e/3 và ±2e/3

Câu 56. Theo thuyết Big Bang,

A. Tại thời điểm t = 10 tỉ năm vũ trụ ở trạng thái hiện nay với nhiệt độ trung bình t = 2,7 K.

B. Tại thời điểm t = 14 tỉ năm vũ trụ ở trạng thái hiện nay với nhiệt độ trung bình t = 3,7 K.

C. Tại thời điểm t = 14 tỉ năm vũ trụ ở trạng thái hiện nay với nhiệt độ trung bình t = 2,7 K.

D. Tại thời điểm t = 10 tỉ năm vũ trụ ở trạng thái hiện nay với nhiệt độ trung bình t = 3,7 K.

Câu 57. Tốc độ của một tên lửa phải bằng bao nhiêu lần tốc độ ánh sáng trong chân không để người lái sẽ già chậm hơn hai lần so với quan sát viên trên mặt đất?

A. v = 0,943c B. v = 0,818c C. v = 0,826c D. v = 0,866c

Câu 58. Một thấu kính hội tụ tiêu cự 50 cm được cưa đôi theo mặt phẳng chứa trục chính và vuông góc với tiết diện của thấu kính, rồi cắt đi mỗi nửa một lớp dày 1 mm, sau đó dán lại thành lưỡng thấu kính có các quang tâm là O_1 và O_2. Nguồn sáng S phát ra bức xạ đơn sắc có bước sóng là 0,5 (μm), được đặt trên trục đối xứng của lưỡng thấu kính và cách nó một khoảng 25 cm. Đặt sau lưỡng thấu kính một màn ảnh vuông góc với trục đối xứng của lưỡng thấu kính và cách thấu kính một khoảng 1 m. Khoảng vân giao thoa trên màn là

A. 0,375 mm B. 0,25 mm C. 0,1875 mm D. 0,125 mm

Câu 59. Một xe cứu thương phát tiếng rít có tần số 1600 Hz vượt và đi qua một người đi xe đạp với tốc độ 2,4 m/s. Sau khi bị xe vượt, người đi xe đạp nghe thấy một âm có tần số 1590 Hz. Tốc độ truyền âm trong không khí 343 m/s. Hỏi xe cứu thương chạy với tốc độ bao nhiêu?

A. 3 m/s B. 4,6 m/s C. 4 m/s D. 3,5 m/s

Câu 60. Chiếu một bức xạ đơn sắc mà photon có năng lượng 8,5 eV vào katốt của một tế bào quang điện có công thoát 4 eV. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt là $U_{AK} = -0,5$ V. Lấy 1eV = $1,6.10^{-19}$ (J). Động năng cực đại của electron khi đến anốt là

A. $6,4.10^{-19}$ (J) B. 4.10^{-20} (J) C. 5.10^{-20} (J) D. $5,4.10^{-19}$ (J)

ĐÁP ÁN

1A	2D	3D	4B	5C	6B	7C	8B	9B	10B
11B	12B	13C	14C	15D	16A	17A	18B	19B	20B
21C	22A	23C	24D	25C	26C	27B	28D	29B	30D
31D	32D	33C	34D	35B	36A	37A	38C	39B	40D
41A	42A	43A	44C	45A	46D	47A	48C	49A	50B
51D	52C	53A	54C	55D	56C	57D	58A	59B	60A

HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

Câu 1.

Cực đại qua M ứng với :

$$d_1 - d_2 = 3.\lambda \Rightarrow 25 - 20,5 = 3.\lambda \Rightarrow \lambda = 1,5cm \Rightarrow v = \lambda f = 30(cm/s)$$

Câu 2.

$$\begin{cases} T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\dfrac{0,2}{200}} = \dfrac{\pi\sqrt{10}}{50}(s) \\ t_2 - t_1 = \dfrac{\pi\sqrt{10}}{25} = 2T \Rightarrow S = 2.4A = 32cm \end{cases}$$

Câu 3.

$$\begin{cases} u = A.\sin\dfrac{2\pi}{T}t \Rightarrow u_M = A.\sin\left(\dfrac{2\pi}{T}t - \dfrac{2\pi d}{\lambda}\right) = A.\sin\left(\dfrac{2\pi}{T}t - \dfrac{\pi}{2}\right) \\ \Rightarrow u_M\left(\dfrac{T}{2}\right) = A.\sin\left(\dfrac{2\pi}{T}.\dfrac{T}{2} - \dfrac{\pi}{2}\right) = 5 \Rightarrow A = 5cm \end{cases}$$

Câu 4.

$$v_{cb} = \pm\sqrt{2gl\left(1 - \cos\alpha_{max}\right)} = \pm\sqrt{2.10.0,625\left(1 - \cos 0,1\right)} \approx \pm 0,25(m/s)$$

Câu 5.

Sóng tại M do A và B gửi đến luôn cùng pha.

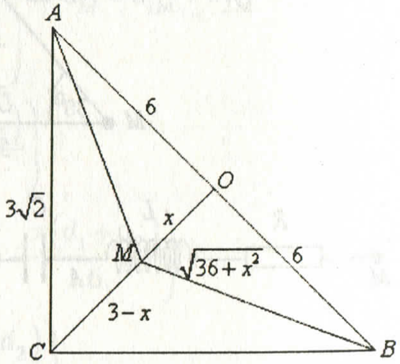
Muốn biên độ tại M là 5a thì sóng do C gửi đến B phải cùng pha với sóng do A và B gửi đến.

Muốn vậy, MB - MC = kλ.

Vì gần O nhất nên MB - MC = λ

$$\Rightarrow \sqrt{36 + x^2} - (6 - x) = 1,2$$

$$\Rightarrow x = 1,1cm$$



Câu 6.

$$\frac{1}{\omega_0^2} = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{\omega_1^2} + \frac{1}{\omega_2^2}\right) \Rightarrow \omega_0 = \frac{\omega_1\omega_2\sqrt{2}}{\sqrt{\omega_1^2 + \omega_2^2}} = 72\sqrt{2}\pi\left(rad/s\right)$$

Câu 7.

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = 25(\Omega)$$

Vị trí đỉnh $Z_{L0} = Z_C = 25(\Omega)$

Càng gần đỉnh I càng lớn

$\Rightarrow Z_{L2}$ và Z_{L3} gần hơn $Z_{L0} = 25\Omega$ hơn nên chỉ cần so sánh I_2 và I_3.

$$Z_{L0} = \frac{Z_{L2} + Z'_{L2}}{2} \Rightarrow 25 = \frac{20 + Z'_{L2}}{2} \Rightarrow Z'_{L2} = 30\Omega > Z_{L3} \Rightarrow I_2 < I_3$$

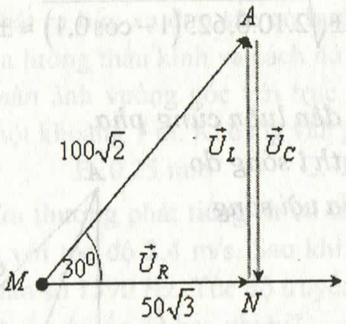
Câu 8.

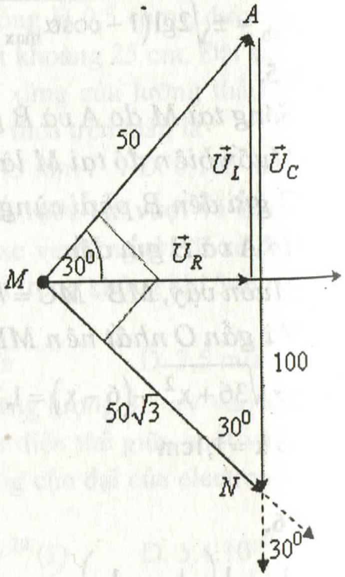
$$\text{HD}: U_{MA} = IZ_{MA} = I\sqrt{R^2 + Z_L^2} = \max \Leftrightarrow \text{Cộng hưởng}$$

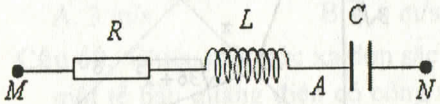
$$\Rightarrow \begin{cases} \varphi = -\dfrac{\pi}{6} \\ u_{MN} = 100\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \dfrac{\pi}{3}\right)(V) \end{cases}$$

$$U_C = \max \Rightarrow \vec{U} \perp \vec{U}_{RL} \Rightarrow \begin{cases} AM = 50\sqrt{3}\tan 30^0 = 50(V) \\ u_{MA} \text{ sớm pha hơn } u_{MN} \text{ là } \dfrac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow u_{MA} = 50\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2}\right)(V)$$







Câu 9.

$$\begin{cases} \Phi_2 = \dfrac{\Phi_1}{(n-1)} \Rightarrow \dfrac{U_2}{U_1} = \dfrac{N_2\Phi_2'}{N_1\Phi_1'} = \dfrac{N_2}{(n-1)N_1} \\ \Phi_2 = \dfrac{\Phi_1}{(n-1)} \Rightarrow \dfrac{U'_2}{U'_1} = \dfrac{N_1\Phi_2'}{N_2\Phi_1'} = \dfrac{N_1}{(n-1)N_2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{U_2U'_2}{U_1.U'_1} = \frac{1}{(n-1)^2} \Rightarrow \frac{U_2.U'_2}{U.U_2} = \frac{1}{(n-1)^2} \Rightarrow U'_2 = \frac{U}{(n-1)^2}$$

Câu 10.

$$\begin{cases} u = a\sin\dfrac{2\pi x}{\lambda}\cos\left(\omega t - \dfrac{\pi}{2}\right) \\ u = 5\sqrt{2}\sin bx\cos\left(2\pi t - \dfrac{\pi}{2}\right) \end{cases} \Rightarrow b = \frac{2\pi}{\lambda}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} u = 5\sqrt{2}\sin\dfrac{2\pi x}{\lambda}\cos\left(2\pi t - \dfrac{\pi}{2}\right) \\ A = \left|5\sqrt{2}\sin\dfrac{2\pi x}{\lambda}\right| = 5 \Rightarrow \dfrac{2\pi x_{\min}}{\lambda} = \dfrac{\pi}{4} \Rightarrow \lambda = 8x_{\min} = 24cm \\ v_{dd} = u' = -10\pi\sqrt{2}\sin\dfrac{2\pi x}{\lambda}\sin\left(2\pi t - \dfrac{\pi}{2}\right) \\ = -10\pi\sqrt{2}\sin\dfrac{2\pi.6}{24}\sin\left(2\pi.0,5 - \dfrac{\pi}{2}\right) = -10\pi\sqrt{2}(mm/s) \end{cases}$$

Câu 11.

$$\begin{cases} u_1 = 4\cos 40\pi t \\ u_2 = 4\cos 40\pi t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} u_{1M} = 4\cos\left(40\pi t - \dfrac{2\pi d_1}{\lambda}\right) \\ u_{2M} = 4\cos\left(40\pi t - \dfrac{2\pi d_2}{\lambda}\right) \end{cases} \Rightarrow u_M = u_{1M} + u_{2M}$$

$$u_M = 8\cos\left(\frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda}\right).\cos\left(40\pi t - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda}\right)$$

$$\Rightarrow v = u'_M = -320\pi\cos\left(\frac{\pi(d_1 - d_2)}{6}\right)\sin\left(40\pi t - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{6}\right)$$

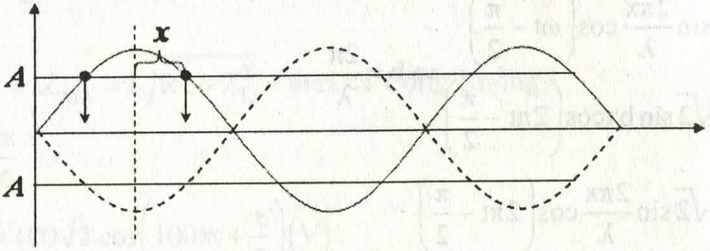
$$\begin{cases} v_A = -320\pi\cos\left(\dfrac{\pi.2.0,5}{6}\right)\sin\left(40\pi t - \dfrac{\pi(d_1 + d_2)}{6}\right) \\ v_B = -320\pi\cos\left(\dfrac{\pi.2.2}{6}\right)\sin\left(40\pi t - \dfrac{\pi(d_1 + d_2)}{6}\right) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \frac{-1}{\sqrt{3}} \Rightarrow v_B = -4\sqrt{3}(cm/s)$$

Câu 12.

$$A = A_{max}\left|\cos\frac{2\pi x}{\lambda}\right| \Rightarrow 2\sqrt{3} = 4\cos\frac{2\pi x}{30} \Rightarrow \frac{2\pi x}{30} = \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = 2{,}5cm$$

$$\Rightarrow MN = 2x = 5cm$$



Câu 13.

$$L' = L + 1(B) \Rightarrow I' = 10^1 I$$

Câu 14.

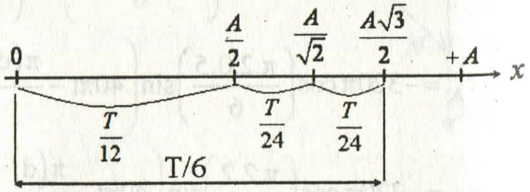
$$\begin{cases} \omega = \sqrt{\dfrac{k}{M}} = \sqrt{\dfrac{50}{0{,}2}} = 5\sqrt{10}(rad/s) \\ V = \dfrac{2m}{m+M}v_0 = \dfrac{2}{1+4}200\sqrt{2} = 80\sqrt{2}(cm/s) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_0 = \pm 4cm \\ A = \sqrt{x_0^2 + \dfrac{V^2}{\omega^2}} = \sqrt{16 + \dfrac{80^2.2}{5^2.10}} = 4\sqrt{4{,}2} \approx 8{,}2(cm) \end{cases}$$

Câu 15.

$$\begin{cases} W = \dfrac{m\omega^2A^2}{2} \Rightarrow \omega A = \sqrt{\dfrac{2W}{m}} = 0{,}2(m/s) \\ \begin{cases} v = x' = -\omega A\sin(\omega t + \varphi) \\ a = v' = -\omega\omega A\cos(\omega t + \varphi) \end{cases} \xrightarrow{t=0} \begin{cases} -0{,}2\sin\varphi = 0{,}1 \\ -\omega.0{,}2\cos\varphi = -1 \end{cases} \Rightarrow \varphi = -\dfrac{\pi}{6} \end{cases}$$

Câu 16.



$$\begin{cases} \dfrac{T}{6} = \dfrac{\pi}{6} \Rightarrow \omega = \dfrac{2\pi}{T} = 2(rad/s) \\ \Rightarrow k = m\omega^2 = 0{,}1.2^2 = 0{,}4(N/m) \\ W = \dfrac{kx^2}{2} + \dfrac{mv^2}{2} = \dfrac{0{,}4.0{,}02^2}{2} + \dfrac{0{,}1.\left(0{,}04\sqrt{3}\right)^2}{2} = 0{,}32(mJ) \end{cases}$$

Câu 17.

$$t = 4{,}25(s) = 4(s) + 0{,}25(s) = 2T + \frac{T}{8} \Rightarrow \begin{cases} x_{(0)} = -\dfrac{A}{\sqrt{2}} \\ v_{(0)} > 0 \end{cases}$$

Câu 18.

$$\begin{cases} \textit{Tại vị trí có li độ cực đại tiếp theo thì tốc độ triệt tiêu.} \\ \textit{Tại vị trí này cơ năng còn lại:} \\ \dfrac{kA'^2}{2} = \dfrac{kA^2}{2} - \mu mg(A + A') \\ \Rightarrow A' = A - \dfrac{2\mu mg}{k} = 0{,}1 - \dfrac{2.0{,}1.0{,}02.10}{1} = 0{,}06(m) \end{cases}$$

Câu 19.

$$\frac{\Delta t}{T_2} - \frac{\Delta t}{T_1} = 1 \Rightarrow \frac{87}{2{,}9} - \frac{87}{T_1} = 1 \Rightarrow T_1 = 3(s)$$

Câu 20.

$$\frac{T}{4} = 5.10^{-9} \Rightarrow T = 2.10^{-8} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 10^8\pi(rad/s)$$

$$\Rightarrow L = \frac{1}{\omega^2C} = \frac{1}{10^{16}\pi^2.\dfrac{0{,}1.10^{-12}}{\pi^2}} = 0{,}001H$$

$$W = \frac{L}{2}\left(\frac{E}{r}\right)^2 \Rightarrow 4{,}5.10^{-3} = \frac{0{,}001}{2}\left(\frac{E}{1}\right)^2 \Rightarrow E = 3V$$

Câu 21.

$$\vec{a}_{tp} = \vec{a}_{tt} + \vec{a}_{ht}\begin{cases} a_{tt} = -\omega^2 s \\ a_{ht} = \dfrac{v^2}{l} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \textit{VT biên}: v = 0 \Rightarrow a_{ht} = 0 \Rightarrow a_{tp} = a_{tt} = \omega^2A = \dfrac{g}{l}(l\alpha_{max}) = g\alpha_{max} = 0{,}4\pi \\ \textit{VT CB}: s = 0 \Rightarrow a_{tt} = 0 \Rightarrow a_{tp} = a_{ht} = \dfrac{\omega^2A^2}{l} = \dfrac{\dfrac{g}{l}(l\alpha_{max})^2}{l} = g\alpha_{max}^2 = 0{,}016\pi^2 \end{cases}$$

Câu 24.

$$Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = 40\Omega \Rightarrow U_P\sqrt{3} = I_1Z \Rightarrow I_1 = \frac{U_P\sqrt{3}}{Z}$$

$$\Rightarrow P = 3I_1^2.R = 3.\frac{127^2.3}{40^2}.24 = 2177,415W$$

Câu 28.

$$\begin{cases} T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \\ T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g-\frac{|q|E}{m}}} \end{cases} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g-\frac{|q|E}{m}}}$$

$$\Rightarrow T' = T\sqrt{\frac{1}{1-\frac{|q|E}{mg}}} = 2.\sqrt{\frac{1}{1-\frac{5.10^{-5}.48.10^2}{80.10^{-3}.10}}} \approx 2,39(s)$$

Câu 29.

$$Q = \frac{U^2}{R}t - \mu t \Rightarrow QR = U^2t - R\mu t \Rightarrow \left(U_1^2 - R\mu\right)t_1 = \left(U_2^2 - R\mu\right)t_2 = \left(U_3^2 - R\mu\right)t_3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R\mu = -1600 \\ t_3 = 30,77 \end{cases}$$

Câu 30.

Lực từ không nhỏ hơn lực quán tính cực đại :

$$F_{lk} \geq \Delta m\omega^2 A = \Delta m\frac{k}{m+\Delta m}A = \frac{0,3.100}{0,1+0,3}.0,1 = 7,5N$$

Câu 31.

$$\begin{cases} I_{01} = \frac{E}{r+R+R_0} = \frac{12}{1+20+4} = 0,48(A) \\ \Rightarrow U_{01} = I_{01}\left(R+R_0\right) = 0,48(20+4) = 11,52(V) \\ Q = W = \frac{CU_{01}^2}{2} + \frac{LI_{01}^2}{2} = \frac{2.10^{-4}.11,52^2}{2} + \frac{0,2.0,48^2}{2} = 36,311.10^{-3}(J) \\ \Rightarrow Q_R = \frac{R}{R+R_0}Q = \frac{20}{20+4}36,311.10^{-3}(J) \approx 30,259.10^{-3}(J) \end{cases}$$

Câu 32.

$$x = k_1\frac{\lambda_1 D}{a} = k_2\frac{\lambda_2 D}{a} = k_3\frac{\lambda_3 D}{a} \Rightarrow \begin{cases} \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0,48}{0,4} = \frac{6}{5} = \frac{18}{15} \\ \frac{k_3}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_3} = \frac{0,48}{0,72} = \frac{2}{3} = \frac{10}{15} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 18 - 1 = 17 \\ y = 15 - 1 = 14 \\ z = 10 - 1 = 9 \end{cases}$$

Câu 33.

$$\delta = D_t - D_d = \left(n_t - n_d\right)A = 0,21^0$$

Câu 35.

$$x = k_1.\frac{\lambda_1 D}{a} = k_2.\frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = \frac{x_{min}}{i_1} = \frac{5,6}{0,8} = 7 \\ \lambda_2 = \frac{k_1.\lambda_1}{k_2} = \frac{2,8}{k_2} \xrightarrow{0,5\leq\lambda_2\leq0,65} 4,3 \leq k_2 \leq 5,6 \\ \Rightarrow k_2 = 5 \Rightarrow \lambda_2 = 0,56 \end{cases}$$

Câu 41.

$$\varepsilon = \frac{W_{lk}}{A} = \frac{\left[Zm_p + (A-Z)m_n - m\right]c^2}{A} = 7,0756(MeV / nuclon)$$

Câu 42.

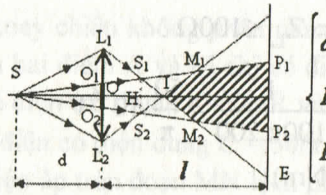
$$W_P + W_X = \Delta E + W_\alpha = -4,176.10^{-13} + 8,48.10^{-13}$$

$$\xrightarrow{W_P = W_X} W_P = W_X = 2,152..10^{-13}(J)$$

Câu 43.

$$\frac{N_A}{N_B} = \frac{N_{0A}e^{-\frac{\ln 2}{T_A}t}}{N_{0B}e^{-\frac{\ln 2}{T_B}t}} = e^{\left(\frac{1}{T_B}-\frac{1}{T_A}\right)t\ln 2} = e^{\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{2}\right)8\ln 2} = \frac{1}{4}$$

Câu 44.



$$\begin{cases} a = S_1S_2 = e.\frac{d+d'}{d} \\ D = l - d' \\ L = P_1P_2 = e.\frac{d+l}{d} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} i = \frac{\lambda D}{a} \\ n = 2\left[\frac{L}{2i}\right] + 1 \end{cases}$$

$$d' = \frac{df}{d-f} = 1,5m$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = e\frac{d+d'}{d} = 5mm \\ D = l - d' = 3m \end{cases}$$

$$\Rightarrow i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow 0,33.10^{-3} = \frac{\lambda.3}{5.10^{-3}} \Rightarrow \lambda = 0,55.10^{-6}m$$

Câu 45.

$$W_A = W_K + |e|U_{AK} = \varepsilon - A + |e|U_{AK}$$

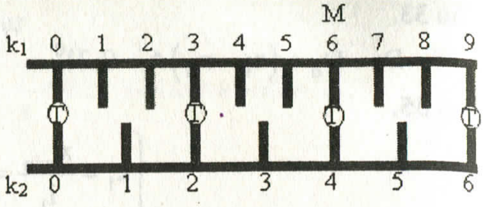
$$\Rightarrow 1,074.10^{-18} = 2,144.10^{-18} - 7,5.10^{-19} + 1,6.10^{-19}.U_{AK} \Rightarrow U_{AK} \approx -2(V)$$

Câu 46.

Vị trí hai vân sáng trùng nhau :

$$x = k_1\frac{\lambda_1 D}{a} = k_2\frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k_{1\min} = 3 \\ k_{2\min} = 2 \end{cases}$$



Câu 47.

$$x = (2n+1)\frac{\lambda}{2} = (2n+1)0,8\text{cm} \xrightarrow{6=OA\le x\le CA=10} 3,25 \le n \le 5,75 \Rightarrow n = 4;5$$

Câu 48.

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{100}{\sqrt{50^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}} = 2 \Rightarrow \omega L = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow \omega = 200\pi(\text{rad/s}) \Rightarrow f = 100\text{Hz}$$

Câu 49.

$$\begin{cases} \text{I không thay đổi} \Rightarrow \text{Z không thay đổi} \\ R^2 + \left(\omega_1 L - \frac{1}{\omega_1 C}\right)^2 = R^2 + \left(\omega_2 L - \frac{1}{\omega_2 C}\right)^2 \Rightarrow C = \frac{1}{L\omega_1\omega_2} = 2,5.10^{-5}\text{F} \end{cases}$$

Câu 50.

$$U_{RL} = I.Z_{RL} = U.\sqrt{\frac{R^2 + Z_L^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \notin R \Leftrightarrow Z_L^2 = (Z_L - Z_C)^2 \Rightarrow Z_C = 2Z_L$$

$$Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \frac{U}{I} = 100\Omega \Rightarrow Z_L \le 100\Omega$$

$$\Rightarrow Z_C = 2Z_L \le 200\Omega \Rightarrow C \ge \frac{1}{100\pi.200} = \frac{50}{\pi}.10^{-6}\text{F}$$

Câu 51. $M = F_t.R = 60.2 = 120(\text{Nm})$

Câu 52.

$$\gamma = \frac{M}{I} = 10(\text{rad/s}^2) \Rightarrow t = \frac{\omega - \omega_0}{\gamma} = 10(\text{s})$$

Câu 53.

$$W_d = \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{1}{2}.5.10^{-3}\left(\frac{600.2\pi}{60}\right)^2 \approx 10(\text{J})$$

Câu 54.

$$L' = L \Rightarrow (I_1 + I_2)\omega = I_1\omega_1 - I_2\omega_2 \Rightarrow \omega = \frac{I_1\omega_1 - I_2\omega_2}{I_1 + I_2} = \frac{9.40 - 6.30}{9+6} = 12(\text{rad/s})$$

Câu 57.

$$\begin{cases} \Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow v \approx 0,866c \\ \Delta t = 2.\Delta t_0 \end{cases}$$

Câu 58.

$$d' = \frac{df}{d-f} = -50\text{cm}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = S_1S_2 = 2h.\frac{|d'| - d}{d} = 2\text{mm} \\ D = |d'| + 1 = 1,5\text{m} \end{cases} \Rightarrow i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5.10^{-6}.1,5}{2.10^{-3}} = 0,375(\text{mm})$$

Câu 59.

$$f' = \frac{v + v_M}{v + v_s}f = \frac{343 + 2,4}{343 + v_s}1600 = 1590(\text{Hz}) \Rightarrow v_s \approx 4,6(\text{m/s})$$

Câu 60.

$$W_{anot} = W_{od} + |e|U_{AK} = \varepsilon - A + |e|U_{AK}$$
$$= 8,5\text{eV} - 4\text{eV} - 0,5\text{eV} = 4\text{eV} = 6,4.10^{-19}(\text{J})$$

ĐỀ SỐ 11

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

Câu 1. Trên đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh có bốn điểm theo đúng thứ tự A, M, N và B. Giữa hai điểm A và M chỉ có điện trở R, giữa hai điểm M và N chỉ có cuộn cảm mà điện trở thuần r = 0,5R và độ tự cảm L = 1/π H, giữa 2 điểm N và B chỉ có tụ điện có điện dung C = 50/π μF. Điện áp trên đoạn AN có hiệu dụng là 200 V. Điện áp trên đoạn MN lệch pha với điện áp trên AB là π/2. Biểu thức điện áp trên AB là $u_{AB} = U_0\cos(100\pi t + \pi/12)$ V. Biểu thức điện áp trên AN là

A. $u_{AN} = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t + 5\pi/12)$V. B. $u_{AN} = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/4)$V.

C. $u_{AN} = 200\cos(100\pi t + \pi/4)$V. D. $u_{AN} = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t + 7\pi/12)$V.

Câu 2. Hai đoạn mạch nối tiếp RLC khác nhau: mạch 1 và mạch 2, cộng hưởng với dòng điện xoay chiều có tần số góc lần lượt là ω_0 và $\omega_0/2$. Biết điện dung của mạch 2 bằng một nửa điện dung của mạch 1. Nếu mắc nối tiếp hai đoạn mạch đó với nhau thành một mạch thì nó sẽ cộng hưởng với dòng điện xoay chiều có tần số là

A. $\omega_0\sqrt{3}$ B. $1,5\omega_0$. C. $2\omega_0\sqrt{3}$. D. $\omega_0/\sqrt{3}$.

Câu 3. Một con lắc đơn được tạo thành bằng một dây dài khối lượng không đáng kể, đầu treo một hòn bi kim loại khối lượng 10 g, mang điện tích 0,2 μC, chu kỳ dao động nhỏ của con lắc là 2 s. Đặt con lắc trong một điện trường đều có véc tơ cường độ điện trường hướng thẳng đứng xuống dưới và có độ lớn 10000 (V/m). Cho gia tốc trọng trường 10 m/s^2. Chu kỳ dao động là

A. 1,85 s. B. 1,81 s. C. 1,98 s. D. 2,10 s.

Câu 4. Khi sóng dừng xuất hiện trên một sợi dây đàn hồi, dao động của các phần tử vật chất trong khoảng hai điểm nút gần nhau nhất sẽ dao động

A. ngược pha. B. vuông pha.

C. lệch pha nhau π/4. D. cùng pha.

Câu 5. Trong mạch điện xoay chiều, số chỉ của vôn kế cho biết giá trị nào của hiệu điện thế? Một vôn kế mắc vào hai đầu tụ điện trong đoạn mạch xoay chiều, chỉ số của vôn kế là U. Khi đó thực sự tụ điện phải chịu một hiệu điện thế tối đa là bao nhiêu?

A. Vôn kế cho biết giá trị tức thời. Hiệu điện thế tối đa mà tụ điện phải chịu là $U\sqrt{2}$.

B. Vôn kế cho biết giá trị hiệu dụng. Hiệu điện thế tối đa mà tụ điện phải chịu là $U/\sqrt{2}$.

C. Vôn kế cho biết giá trị hiệu dụng. Hiệu điện thế tối đa mà tụ điện phải chịu là $U\sqrt{2}$.

D. Vôn kế cho biết giá trị biên độ. Hiệu điện thế tối đa mà tụ điện phải chịu là U.

Câu 6. Trong quá trình giao thoa sóng, dao động tổng hợp tại M chính là sự tổng hợp các sóng thành phần. Gọi Δφ là độ lệch pha của hai sóng thành phần tại M, d_2, d_1 là khoảng cách từ M đến hai nguồn sóng (với k là số nguyên và là bước sóng λ). Biên độ dao động tại M đạt cực đại khi

A. $\Delta\varphi = 0,5(2k + 1)\pi$. B. $\Delta\varphi = 2k\pi$. C. $d_2 - d_1 = k\lambda$. D. $\Delta\varphi = (2k + 1)\pi$.

Câu 7. Sóng dừng trên một sợi dây dài, hai điểm A và B cách nhau 10 cm với A là nút và B là bụng đồng thời giữa A và B không còn nút và bụng nào khác. Gọi I là trung điểm của AB. Biết khoảng thời gian giữa 2 lần liên tiếp I và B có cùng li độ là 0,1 (s). Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 2,5 (m/s). B. 4 (m/s). C. 2 (m/s). D. 1 (m/s).

Câu 8. Nguồn phát sóng S trên mặt nước tạo dao động với tần số 100 Hz gây ra các sóng tròn lan rộng trên mặt nước. Biết khoảng cách giữa 7 gợn lồi liên tiếp là 3 cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

A. 25 cm/s. B. 50 cm/s. C. 100 cm/s. D.150 cm/s.

Câu 9. Tại một điểm nghe được đồng thời hai âm cùng tần số: âm 1 truyền tới có mức cường độ 75 dB và âm 2 truyền tới có mức cường độ 65 dB. Mức cường độ âm toàn phần tại điểm đó là

A. 10 dB. B. 75,41 dB. C. 140 dB. D. 70 dB.

Câu 10. Mạch điện xoay chiều nối tiếp AB gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần L và tụ điện C (R, L, C khác 0 và hữu hạn). Biên độ của điện áp hai đầu đoạn AB và trên L lần lượt là U_0 và U_{0L}. Ở thời điểm t điện áp tức thời hai đầu đoạn mạch AB bằng $+0,5U_0$ và điện áp tức thời trên L bằng $+U_{0L}/\sqrt{2}$. Điện áp hai đầu đoạn mạch

A. sớm pha hơn cường độ dòng điện là π/12.

B. sớm pha hơn cường độ dòng điện là π/6.

C. trễ pha hơn cường độ dòng điện là π/12.

D. trễ pha hơn cường độ dòng điện là π/6.

Câu 11. Một sóng ngang có tần số 100 Hz truyền trên một sợi dây nằm ngang với tốc độ 60 m/s, qua điểm M rồi đến điểm N cách nhau 0,75 m. Tại một thời điểm nào đó M có li độ âm và đang chuyển động đi lên thì điểm N đang có li độ

A. âm và đang đi xuống. B. âm và đang đi lên.

C. dương và đang đi xuống. D. dương và đang đi lên.

Câu 12. Hai vật A và B có cùng khối lượng 1 kg và có kích thước nhỏ được nối với nhau bởi sợi dây mảnh nhẹ dài 10 cm, hai vật được treo vào lò xo có độ cứng k = 100 N/m tại nơi có gia tốc trọng trường g = 10 m/s^2. Lấy $\pi^2 = 10$. Khi hệ vật và lò xo đang ở vị trí cân bằng người ta đốt sợi dây nối hai vật và vật B sẽ rơi tự do còn vật A sẽ dao động điều hòa. Lần đầu tiên vật A lên đến vị trí cao nhất thì khoảng cách giữa hai vật bằng bao nhiêu? Biết rằng độ cao đủ lớn.

A. 70 cm. B. 50 cm. C. 80 cm. D. 20 cm.

Câu 13. Mạch điện xoay chiều nối tiếp AB gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần L và tụ điện C (R, L, C khác 0 và hữu hạn). Biên độ của điện áp hai đầu đoạn AB và trên L lần lượt là U_0 và U_{0L}. Ở thời điểm t điện áp tức thời hai đầu đoạn mạch AB bằng $+0,5U_0$ và điện áp tức thời trên L bằng $+U_{0L}/\sqrt{2}$. Điện áp hai đầu đoạn mạch

A. sớm pha hơn cường độ dòng điện là π/12.

B. sớm pha hơn cường độ dòng điện là π/6.

C. trễ pha hơn cường độ dòng điện là π/12.

D. trễ pha hơn cường độ dòng điện là π/6.

Câu 14. Mạch dao động gồm tụ điện có điện dung C và cuộn dây có độ tự cảm L. Mạch đang dao động với tần số góc ω và điện tích cực đại trên tụ là Q_0. Chọn phương án đúng.

A. Năng lượng điện trường của tụ điện tại mỗi thời điểm t được tính bởi: $W_C = 0,5(Q_0\sin\omega t)^2/C$.

B. Năng lượng từ trường của cuộn cảm tại mỗi thời điểm t được tính bởi: $W_L = L(\omega Q_0\cos\omega t)^2$.

C. Tại mọi thời điểm tổng năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch dao động là không đổi. Năng lượng của mạch dao động được bảo toàn và có độ lớn: $W = W_L + W_C = Q_0^2/(LC)$.

D. Khi cuộn cảm có điện trở đáng kể thì một phần năng lượng ban đầu bị chuyển hoá thành nhiệt năng nên dao động tắt dần, có biên độ giảm dần theo thời gian.

Câu 15. Hai vật A và B có cùng khối lượng 1 kg và có kích thước nhỏ được nối với nhau bởi sợi dây mảnh nhẹ dài 10 cm, hai vật được treo vào lò xo có độ cứng k = 100 N/m tại nơi có gia tốc trọng trường g = 10 m/s^2. Lấy $\pi^2 = 10$. Khi hệ vật và lò xo đang ở vị trí cân bằng người ta đốt sợi dây nối hai vật và vật B sẽ rơi tự do còn vật A sẽ dao động điều hòa. Lần đầu tiên vật A lên đến vị trí cao nhất thì khoảng cách giữa hai vật bằng bao nhiêu? Biết rằng độ cao đủ lớn.

A. 70 cm. B. 50 cm. C. 80 cm. D. 20 cm.

Câu 16. Cho đoạn mạch MN theo thứ tự gồm điện trở R mắc nối tiếp với cuộn thuần cảm L nối tiếp với tụ điện có điện dung C thay đổi được. Gọi A là điểm nối L với C. Đặt vào 2 đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u_{MN} = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t + \varphi)$ V. Thay đổi C để điện áp hiệu dụng trên đoạn AM cực đại thì biểu thức điện áp trên đó là $u_{MA} = 200\sqrt{2}\cos 100\pi t$ V. Nếu thay đổi C để điện áp hiệu dụng trên tụ cực đại thì lập biểu thức điện áp trên đoạn MA là

A. $u_{MA} = 100\sqrt{6}\cos(100\pi t + \pi/6)$ V. B. $u_{MA} = 200\sqrt{6}\cos(100\pi t + \pi/6)$ V.

C. $u_{MA} = 100\sqrt{6}\cos(100\pi t + \pi/3)$ V. D. $u_{MA} = 200\sqrt{6}\cos(100\pi t + \pi/3)$ V.

Câu 17. Khoảng cách giữa hai ngọn sóng liên tiếp là 5 (m). Một thuyền máy đi ngược chiều sóng thì tần số va chạm của sóng vào thuyền là 4 Hz. Nếu đi xuôi chiều thì tần số va chạm là 2 Hz. Biết tốc độ của sóng lớn hơn tốc độ của thuyền. Tốc độ của sóng là

A. 5 m/s. B. 14 m/s. C. 13 m/s. D. 15 m/s.

Câu 18. Con lắc lò xo mà vật dao động có khối lượng 1 kg, dao động điều hòa với cơ năng 125 mJ. Tại thời điểm ban đầu vật có vận tốc 25 cm/s và gia tốc $-6{,}25\sqrt{3}$ m/s^2. Biên độ của dao động là:

A. 2 cm. B. 3 cm. C. 4 cm. D. 5 cm.

Câu 19. Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng có năng lượng dao động 0,02 (J). Lực đàn hồi cực đại của lò xo 4 (N). Lực đàn hồi của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là 2 (N). Biên độ dao động bằng

A. 2 (cm). B. 4 (cm). C. 1 (cm). D. 3 (cm).

Câu 20. Một vật dao động tắt dần chậm. Cứ sau mỗi chu kì biên độ dao động giảm 3% so với biên độ của chu kì ngay trước đó. Hỏi sau n chu kì biên độ còn lại bao nhiêu phần trăm so với lúc đầu?

A. $(0{,}97)^n$.100%. B. $(0{,}97)^{2n}$.100%. C. (0,97.n).100%. D. $(0{,}97)^{2+n}$.100%.

Câu 21. Một máy biến áp có lõi đối xứng gồm ba nhánh nhưng chỉ có hai nhánh được quấn hai cuộn dây. Khi mắc một cuộn dây vào điện áp xoay chiều thì các đường sức từ do nó sinh ra không bị thoát ra ngoài và được chia đều cho hai nhánh còn lại. Khi mắc cuộn 1 vào điện áp hiệu dụng 60 V thì ở cuộn 2 khi để hở có điện áp hiệu dụng U_2. Khi mức cuộn 2 với điện áp hiệu dụng U_2 thì điện áp hiệu dụng ở cuộn 1 khi để hở là

A. 15 V. B. 60 V. C. 30 V. D. 40 V.

Câu 22. Mạch dao động cuộn dây và tụ điện phẳng không khí thì bước sóng điện từ cộng hưởng với mạch là 60 m. Đặt vào trong tụ điện và sát vào một bản tụ một tấm điện môi dày 0,5d có hằng số điện môi $\varepsilon = 2$ thì bước sóng điện từ cộng hưởng với mạch là

A. 60 (m). B. 73,5 (m). C. 69,3 (m). D. 6,6 (km).

Câu 23. Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến điện gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 20 (μH) và một tụ điện xoay có điện dung (điện dung là hàm bậc nhất của góc xoay) biến thiên từ 10 pF đến 500 pF khi góc xoay biến thiên từ 0^0 đến 180^0. Khi góc xoay của tụ bằng $28{,}8^0$ thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng bao nhiêu?

A. 80 m. B. 88 m. C. 135 m. D. 226 m.

Câu 24. Một con lắc lò xo, độ cứng của lò xo 9 (N/m), khối lượng của vật 1 (kg) dao động điều hoà. Tại thời điểm vật có toạ độ $2\sqrt{3}$ (cm) thì có vận tốc 6 (cm/s). Tính cơ năng dao động.

A. 10 mJ. B. 20 mJ. C. 7,2 mJ. D. 72 mJ.

Câu 25. Trong mạch dao động điện từ LC lí tưởng, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì

A. khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường trong tụ cực đại là $\pi I_0/Q_0$.

B. năng lượng từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kì bằng $2\pi Q_0/I_0$.

C. điện trường trong tụ biến thiên theo thời gian với chu kì bằng $2\pi Q_0/I_0$.

D. khoảng thời gian hai lần liên tiếp từ trường trong cuộn dây triệt tiêu là $0{,}5\pi Q_0/I_0$.

Câu 26. Một đầu của lò xo được treo vào điểm cố định O, đầu kia treo một quả nặng m_1 thì chu kỳ dao động là $T_1 = 1{,}2$ s. Khi thay quả nặng m_2 vào thì chu kỳ dao động bằng $T_2 = 1{,}6$ s. Tính chu kỳ dao động khi treo đồng thời m_1 và m_2 vào lò xo

A. 2,0 s. B. 3,0 s. C. 2,5 s. D. 3,5 s.

Câu 27. Một đoạn mạch xoay chiều mắc nối tiếp gồm cuộn dây có điện trở thuần 40 (Ω), có cảm kháng 60 (Ω), tụ điện có dung kháng 80 (Ω) và một biến trở R $(0 \le R < \infty)$. Điện áp ở hai đầu đoạn mạch ổn định 200 V – 50 Hz. Khi thay đổi R thì công suất toả nhiệt trên toàn mạch đạt giá trị cực đại là

A. 1000 (W). B. 144 (W). C. 800 (W). D. 125 (W).

Câu 28. Mạch điện áp xoay chiều AB nối tiếp gồm chỉ gồm các phần tử như điện trở thuần, cuộn cảm và tụ điện. Đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở thuần 50 Ω mắc nối tiếp với tụ điện có dung kháng 50 Ω. Biết biểu thức điện áp trên đoạn AM và trên đoạn MB lần lượt là: $u_{AM} = 80\cos 100\pi t$ (V) và $u_{MB} = 100\cos(100\pi t + \pi/2)$ (V). Hỏi trên AB tổng cảm kháng nhiều hơn hay ít hơn tổng dung kháng bao nhiêu?

A. nhiều hơn 112,5 Ω. B. ít hơn 112,5 Ω.

C. nhiều hơn 12,5 Ω. D. ít hơn 12,5 Ω.

Câu 29. Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 50 (N/m) vật nhỏ khối lượng m = 1 (kg) đang dao động điều hòa phương ngang trùng với trục của lò xo. Đặt nhẹ lên vật m một vật nhỏ có khối lượng Δm = 0,25 (kg) sao cho mặt tiếp xúc giữa chúng là mặt phẳng nằm ngang với hệ số ma sát trượt μ = 0,2 thì m dao động điều hòa với biên độ 5 cm. Lấy gia tốc trọng trường 10 (m/s^2). Khi hệ cách vị trí cân bằng 4 cm, độ lớn lực ma sát tác dụng lên Δm bằng

A. 0,3 N. B. 0,5 N. C. 0,25 N. D. 0,4 N.

Câu 30. Một con lắc lò xo chỉ có thể dao động theo phương nằm ngang trùng với trục của lò xo, gồm vật nhỏ khối lượng 40 (g) và lò xo có độ cứng 20 (N/m). Hệ số ma sát trượt giữa mặt phẳng ngang và vật nhỏ là 0,1. Ban đầu giữ cho vật ở vị trí lò xo bị nén một đoạn 10 cm rồi buông nhẹ thì con lắc dao động tắt dần. Lấy gia tốc trọng trường g = 10 (m/s^2). Tính quãng đường đi được từ lúc thả vật đến lúc vecto gia tốc của vật đổi chiều lần thứ 2.

A. 29,4 cm. B. 29 cm. C. 29,2 cm. D. 47,4 cm.

Câu 31. Trong quá trình dao động điều hòa của con lắc đơn. Nhận định nào sau đây là sai?

A. Khi quả nặng ở điểm giới hạn, lực căng dây treo có có độ lớn của nhỏ hơn trọng lượng của vật.

B. Độ lớn của lực căng dây treo con lắc luôn lớn hơn trọng lượng vật.

C. Chu kỳ dao động của con lắc không phụ thuộc vào biên độ dao động của nó.

D. Khi khi góc hợp bởi phương dây treo con lắc và phương thẳng đứng giảm, tốc độ của quả năng sẽ tăng.

Câu 32. Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T. Khoảng thời gian hai lần liên tiếp thế năng cực đại là

A. T/2. B. T. C. T/4. D. T/3.

Câu 33. Trên một dây có sóng dừng mà các tần số trên dây theo quy luật: $f_1:f_2:f_3:.........:f_n = 1:2:3:.........:n$. Số nút và số bụng trên dây là:

A. Số nút bằng số bụng trừ 1. B. Số nút bằng số bụng cộng 1.

C. Số nút bằng số bụng. D. Số nút bằng số bụng trừ 2.

Câu 34. Dùng hạt Prôtôn có động năng 1,2 Mev bắn vào hạt nhân ${}_3{}^7Li$ đứng yên thì thu được hai hạt nhân giống nhau X chuyển động với cùng độ lớn vận tốc cho $m_p = 1,0073$u; $m_{Li} = 7,0140$u; $m_X = 4,0015$u; 1u = 931 Mev/c^2. Động năng của mỗi hạt X là:

A. 18,24 MeV. B. 9,12 MeV. C. 4,56 MeV. D. 6,54 MeV.

Câu 35. Hạt nhân Đơteri có khối lượng 2,0136u. Biết 1u = 931 MeV/c^2, khối lượng prôtôn là 1,0073u, khối lượng nơtrôn là 1,0087u và coi 1 eV = $1,6.10^{-19}$ J. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân đơteri là

A. $3,575.10^{-19}$ J/nuclon. B. $3,43.10^{-13}$ J/nuclon.

C. $1,788.10^{-13}$ J/nuclon. D. $1,788.10^{-19}$ J/nuclon.

Câu 36. Dùng prôtôn bắn vào hạt nhân ${}_4^9Be$ đứng yên để gây phản ứng: $p + {}_4^9Be \rightarrow X + {}_3^6Li$. Biết động năng của các hạt *p, X,* ${}_3^6Li$ lần lượt là 5,45 *MeV*, 4,0 *MeV* và 3,575 *MeV*. Coi khối lượng các hạt tính theo *u* gần bằng số khối của nó. Góc hợp bởi hướng chuyển động của các hạt *p* và *X* gần đúng bằng:

A. 60^0. B. 90^0. C. 120^0. D. 45^0.

Câu 37. Bắn hạt α vào hạt nhân ${}_7N^{14}$ đứng yên ta có phản ứng: ${}_7N^{14} + \alpha \rightarrow {}_8O^{17} + p$. Các hạt sinh ra có cùng véctơ vận tốc. Cho khối lượng hạt nhân (đo bằng đơn vị u) xấp xỉ bằng số khối của nó. Tỉ số động năng của hạt p và động năng hạt α là

A. 2/9. B. 3/4. C. 17/81. D. 1/81.

Câu 38. Biết số Avôgađrô là $6,02.10^{23}$ /mol, khối lượng mol của natri Na23 là 23 g/mol. Số nơtrôn trong 11,5 gam natri Na23 là

A. $8,8.10^{25}$. B. $1,2.10^{25}$. C. $36,12.10^{23}$. D. $2,2.10^{23}$.

Câu 39. Ban đầu có 1000 (g) chất phóng xạ Co^{60} với chu kì bán rã là 5,335 (năm). Biết rằng sau khi phóng xạ tạo thành Ni^{60}. Sau 15 (năm) khối lượng của Ni tạo thành là:

A. 858,5 g. B. 859,0 g. C. 857,6 g. D. 856,6 g.

Câu 40. Hai bản cực A, B của một tụ điện phẳng rất rộng làm bằng kim loại đặt song song và đối diện nhau. Khoảng cách giữa hai bản là 4 cm. Chiếu vào tâm O của bản A một bức xạ đơn sắc thì tốc độ ban đầu cực đại của các electron quang điện là $0,76.10^6$ (m/s). Khối lượng và điện tích của electron là $9,1.10^{-31}$ kg và $-1,6.10^{-19}$ C. Đặt giữa hai bản A và B một hiệu điện thế $U_{AB} = 4,55$ (V). Các electron quang điện có thể tới cách bản B một đoạn gần nhất là bao nhiêu?

A. 6,4 cm. B. 2,5 cm. C. 1,4 cm. D. 2,6 cm.

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41. Công thoát của một kim loại là 4,5eV. Trong các bức xạ $\lambda_1 = 0,180$ μm; $\lambda_2 = 0,440$ μm; $\lambda_3 = 0,280$ μm; $\lambda_4 = 0,210$ μm; $\lambda_5 = 0,320$ μm, những bức xạ nào gây ra hiện tượng quang điện nếu chiếu vào bề mặt kim loại trên? Cho hằng số Plăng $6,625.10^{-34}$ Js, tốc độ ánh sáng trong chân không 3.10^8 m/s và 1eV = $1,6.10^{-19}$ J.

A. λ_1, λ_4 và λ_3. B. λ_1 và λ_4.

C. λ_2, λ_5 và λ_3. D. Không có bức xạ nào.

Câu 42. Trong thí nghiệm Y–âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng gồm các bức xạ có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 720$ nm, $\lambda_2 = 540$ nm, $\lambda_3 = 432$ nm và $\lambda_4 = 360$ nm. Tại điểm M trong vùng giao thoa trên màn mà hiệu khoảng cách đến hai khe bằng 1,08 μm có vân sáng

A. bậc 2 của bức xạ λ_4.
B. bậc 2 của bức xạ λ_3.
C. bậc 2 của bức xạ λ_1.
D. bậc 2 của bức xạ λ_2.

Câu 43. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Young, Khoảng cách giữa hai khe là 1mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 1,5 m. Trên màn, người ta đo khoảng cách từ vân sáng bậc 2 đến vân sáng bậc 7 cùng phía so với vân trung tâm là 4,5 mm. Bước sóng dùng trong thí nghiệm là

A. $\lambda = 0,4$ μm.
B. $\lambda = 0,5$ μm.
C. $\lambda = 0,6$ μm.
D. $\lambda = 0,45$ μm.

Câu 44. Trong thí nghiệm giao thoa Iâng, thực hiện đồng thời với hai ánh sáng đơn sắc khoảng vân giao thoa lần lượt là 0,21 mm và 0,15 mm. Lập công thức xác định vị trí trùng nhau của các vân tối của hai bức xạ trên màn (n là số nguyên).

A. x = 1,2.n + 3,375 (mm).
B. x = 1,05.n + 4,375 (mm).
C. x = 1,05n + 0,525 (mm).
D. x = 3,2.n (mm).

Câu 45. Cường độ dòng điện luôn luôn trễ pha hơn hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch khi đoạn mạch

A. có L và C mắc nối tiếp.
B. chỉ có tụ C.
C. có R và C mắc nối tiếp.
D. có R và L mắc nối tiếp.

Câu 46. Nguyên tắc của mạch chọn sóng trong máy thu thanh dựa trên hiện tượng

A. giao thoa sóng.
B. cộng hưởng điện.
C. nhiễu xạ sóng.
D. sóng dừng.

Câu 47. Âm thanh do người hay một nhạc cụ phát ra có đồ thị được biểu diễn theo thời gian có dạng

A. đường cong bất kì.
B. đường hình sin.
C. đường đồ thị hàm cos.
D. biến thiên tuần hoàn.

Câu 48. Việc tạo ra dòng điện xoay chiều 3 pha có ưu điểm nào trong số các đặc điểm sau hơn hẳn dòng xoay chiều 1 pha.

A. Tiết kiệm đường dây trong khi tải điện.
B. Không cần bộ góp khi chế tạo máy phát điện.
C. Tạo được từ trường quay.
D. Máy có cấu tạo đơn giản.

Câu 49. Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình $x = 5\cos 4\pi t$ (cm) (với t đo bằng giây). Trong khoảng thời gian 7/6 (s), quãng đường nhỏ nhất mà vật có thể đi được là

A. 42,5 cm.
B. 48,66 cm.
C. 45 cm.
D. $30\sqrt{3}$ cm.

Câu 50. Cho mạch điện RLC, điện áp hai đầu mạch điện là $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V), với L thay đổi được. Khi mạch có $L = L_1 = 3\sqrt{3}/\pi$ (H) và $L = L_2 = \sqrt{3}/\pi$ (H) thì mạch có cùng cường độ hiệu dụng nhưng giá trị tức thời lệch pha nhau góc $2\pi/3$. Điện trở thuần của toàn mạch là

A. 50 Ω.
B. $100\sqrt{3}$ Ω.
C. 100 Ω.
D. $25\sqrt{3}$ Ω.

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 51. Một người đang đứng ở mép của một sàn hình tròn, nằm ngang. Sàn có thể quay trong mặt phẳng nằm ngang quanh một trục cố định, thẳng đứng, đi qua tâm sàn. Bỏ qua các lực cản. Lúc đầu sàn và người đứng yên. Nếu người ấy chạy quanh mép sàn theo một chiều thì sàn

A. quay ngược chiều chuyển động của người.
B. vẫn đứng yên vì khối lượng của sàn lớn hơn khối lượng của người.
C. quay cùng chiều chuyển động của người rồi sau đó quay ngược lại.
D. quay cùng chiều chuyển động của người.

Câu 52. Cánh quạt của máy bay trực thăng có tác dụng

A. Thay đổi tốc độ máy bay
B. Thay đổi độ cao của máy bay
C. Thay đổi hướng bay
D. Làm cho thân máy bay không bị quay khi bay

Câu 53. Một bánh xe đang quay với tốc độ góc 36 rad/s thì bị hãm lại với một gia tốc góc không đổi có độ lớn 3 rad/s^2. Số vòng quay được của bánh xe từ lúc hãm đến lúc bánh xe dừng hẳn là:

A. 214 vòng
B. 34,4 vòng
C. 108,5 vòng
D. 103 vòng

Câu 54. Một ròng rọc có bán kính 10 cm, có momen quán tính đối với trục là $I = 10^{-2}$ kgm^2. Ban đầu ròng rọc đang đứng yên, tác dụng vào ròng rọc một lực không đổi F tiếp tuyến với vành ngoài của nó. Sau khi vật chịu tác dụng lực được 3s thì tốc độ góc của nó là 60 rad/s. Tính F.

A. 2 N
B. 40 N
C. 30 N
D. 20 N

Câu 55. Chọn câu phát biểu đúng:

A. Tiêu cự của một thấu kính phụ thuộc vào màu sắc ánh sáng chiếu đến thấu kính đó.
B. Khi ánh sáng đi vào các môi trường khác nhau thì bước sóng khác nhau nên có màu sắc khác nhau.
C. Chiết suất của môi trường trong suốt nhất định đối với mọi ánh sáng đơn sắc khác nhau có giá trị như nhau.
D. Ánh sáng có bước sóng càng dài chiếu qua môi trường trong suốt thì chiết suất của môi trường càng lớn.

Câu 56. Chọn ý **sai** trong các phương án sau:

A. Hạt nhân lại khá bền vững là do có lực hạt nhân.
B. Lực hạt nhân chỉ mạnh khi khoảng cách giữa hai nuclôn bằng hoặc nhỏ hơn kích thước của hạt nhân
C. Số prôtôn và nơtrôn của hạt nhân Na23 là 11 prôtôn và 12 nơtrôn

D. Các đồng vị có cùng tính chất lý hoá

Câu 57. Gọi T là chu kỳ dao động riêng của mạch dao động LC lý tưởng. Năng lượng của mạch biến thiên với chu kỳ bằng bao nhiêu?

A. T.
B. Không biến thiên
C. T/2
D. 2T

Câu 58. Thời gian sống trung bình của các muyon dừng lại trong khối chì ở phòng thí nghiệm đo được là 2,2 μs. Thời gian sống của các muyon tốc độ cao trong một vụ bùng nổ của các tia vũ trụ quan sát từ Trái Đất đo được là 16 μs. Tốc độ của các muyon tia vũ trụ ấy đối với Trái đất là (c là tốc độ ánh sáng trong chân không)

A. 0,94c
B. 0,88c
C. 0,86c
D. 0,99c

Câu 59. Chọn phương án **sai** khi nói về hoạt động Mặt Trời.

A. Vết đen có màu sẫm tối, nhiệt độ vết đen cao hơn nhiệt độ trung bình của quang cầu.
B. Thường thì từ khu vực xuất hiện vết đen có kéo theo những bùng sáng.
C. Từ các bùng sáng Mặt Trời phóng mạnh ra tia X và dòng hạt tích điện được gọi là "gió Mặt Trời".
D. Những tai lửa là những "lưỡi" lửa phun cao trên sắc cầu.

Câu 60. Tìm năng lượng của một photon có động lượng 10 MeV/c.

A. 10 MeV
B. 4 MeV
C. 6 MeV
D. 12 MeV

ĐÁP ÁN

1A	2D	3C	4D	5C	6B	7C	8B	9B	10C
11A	12C	13C	14D	15C	16A	17D	18A	19C	20
21A	22C	23A	24C	25C	26A	27C	28C	29D	30B
31B	32A	33B	34B	35C	36B	37D	38C	39C	40D
41B	42D	43C	44C	45D	46B	47D	48A	49C	50C
51A	52D	53B	54A	55A	56D	57B	58D	59A	60A

HƯỚNG DẪN GIẢI

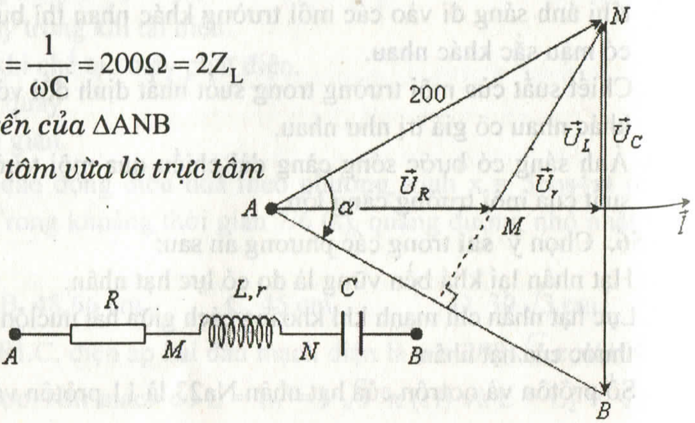
PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

Câu 1.

$$Z_L = \omega L = 100\Omega; Z_C = \frac{1}{\omega C} = 200\Omega = 2Z_L$$

$\Rightarrow$ AM *là trung tuyến của* ΔANB

V ì M vừa là trọng tâm vừa là trực tâm



$$\Rightarrow \Delta ANB \text{ đều} \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \vec{U}_{AN} \text{ sớm hơn } \vec{U}_{AB} \text{ là } \frac{\pi}{3}$$

$$u_{AN} = 200\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{3}\right)V$$

Câu 2.

Điều kiện cộng hưởng :

$$\left[\begin{array}{l}\omega^2 LC = 1\\ \sum Z_L = \sum Z_C\end{array}\right.\begin{cases}\omega_1^2 L_1 C_1 = 1 \Rightarrow L_1 = \dfrac{1}{\omega_1^2 C_1}\\[2ex] \omega_2^2 L_2 C_2 = 1 \Rightarrow L_2 = \dfrac{1}{\omega_2^2 C_2}\\[2ex] \omega L_1 + \omega L_2 = \dfrac{1}{\omega C_1} + \dfrac{1}{\omega C_2} \Rightarrow \omega^2\left(\dfrac{1}{\omega_1^2 C_1} + \dfrac{1}{\omega_2^2 C_2}\right) = \dfrac{1}{C_1} + \dfrac{1}{C_2}\end{cases}$$

$$\omega^2 . \frac{9}{\omega_0^2 C_1} = \frac{3}{C_1} \Rightarrow \omega = \frac{\omega_0}{\sqrt{3}}$$

Câu 3.

$$\begin{cases}\vec{g}' = \dfrac{\vec{P} + q\vec{E}}{m}\\[2ex] g' = g + \dfrac{|q|E}{m}\end{cases} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \dfrac{|q|E}{mg}}} \Rightarrow T' = \frac{T}{\sqrt{1 + \dfrac{|q|E}{mg}}} = \frac{2}{\sqrt{1 + \dfrac{0,2.10^{-6}.10^4}{10.10^{-3}.10}}}$$

$$\approx 1,98(s)$$

Câu 7.

$$\begin{cases}\dfrac{\lambda}{4} = 10(cm) \Rightarrow \lambda = 40(cm) = 0,4(m)\\[2ex] \Delta t = \dfrac{T}{2} = 0,1(s) \Rightarrow T = 0,2(s)\end{cases} \Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0,4}{0,2} = 2(m/s)$$

Câu 8.

$$\lambda = \frac{\Delta S}{n-1} = \frac{3}{7-1} = 0,5cm \Rightarrow v = \lambda f = 50cm/s$$

Câu 9.

$$\begin{cases}I = I_0.10^{L(B)}\\ I_1 = I_0.10^{L_1(B)}\\ I_2 = I_0.10^{L_1(B)}\end{cases} \xrightarrow{I=I_1+I_2} I_0.10^{L(B)} = I_0\left(10^{L_1(B)} + 10^{L_2(B)}\right)$$

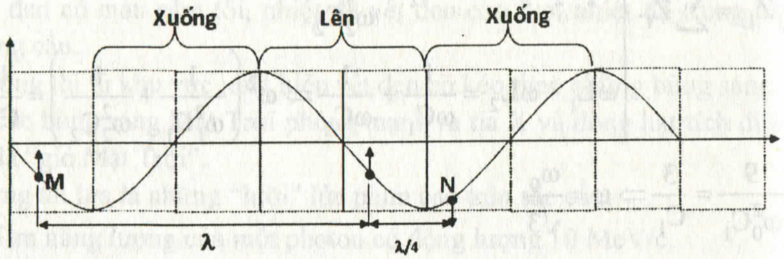
$$\Rightarrow 10^{L(B)} = 10^{7,5} + 10^{6,5} \Rightarrow L \approx 7,541B$$

Câu 10.

$$\left.\begin{cases} i = I_0\cos\omega t \\ u = U_0\cos(\omega t + \varphi) = \dfrac{U_0}{2} \\ u = U_{0L}\cos\left(\omega t + \dfrac{\pi}{2}\right) = \dfrac{U_{0L}}{\sqrt{2}} \end{cases}\right\} \Rightarrow \begin{cases} (\omega t + \varphi) = -\dfrac{\pi}{3} \\ \left(\omega t + \dfrac{\pi}{2}\right) = \dfrac{\pi}{4} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{12} < 0 : \textit{u trễ hơn i}$$

Câu 11.



$$\begin{cases} \lambda = \dfrac{v}{f} = \dfrac{60}{100} = 0,6(m) \\ MN = 0,75(m) = 0,6 + 0,15 = \lambda + \dfrac{\lambda}{4} \end{cases}$$

Câu 12.

Vật A:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{\pi}{5}s; A = \frac{mg}{k} = 0,1m \xrightarrow{\text{Khi nó ở vt cao nhất}} t = \frac{T}{2} = 0,1\pi s; S_A = 2A = 0,2m$$

Vật B:

$$S_B = \frac{gt^2}{2} = \frac{10.(0,1\pi)^2}{2} = 0,5m \Rightarrow \text{Khoảng cách 2 vật} : S_A + S_B + 1 = 0,8m$$

Câu 13.

$$\left.\begin{cases} i = I_0\cos\omega t \\ u = U_0\cos(\omega t + \varphi) = \dfrac{U_0}{2} \\ u = U_{0L}\cos\left(\omega t + \dfrac{\pi}{2}\right) = \dfrac{U_{0L}}{\sqrt{2}} \end{cases}\right\} \Rightarrow \begin{cases} (\omega t + \varphi) = -\dfrac{\pi}{3} \\ \left(\omega t + \dfrac{\pi}{2}\right) = \dfrac{\pi}{4} \end{cases} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{12} < 0 : \textit{u trễ hơn i}$$

Câu 15.

Vật A:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{\pi}{5}s; A = \frac{mg}{k} = 0,1m \xrightarrow{\text{Khi nó ở vt cao nhất}} t = \frac{T}{2} = 0,1\pi s; S_A = 2A = 0,2m$$

Vật B:

$$S_B = \frac{gt^2}{2} = \frac{10.(0,1\pi)^2}{2} = 0,5m \Rightarrow \text{Khoảng cách 2 vật} : S_A + S_B + 1 = 0,8m$$

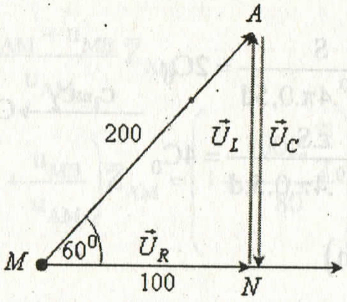
Câu 16.

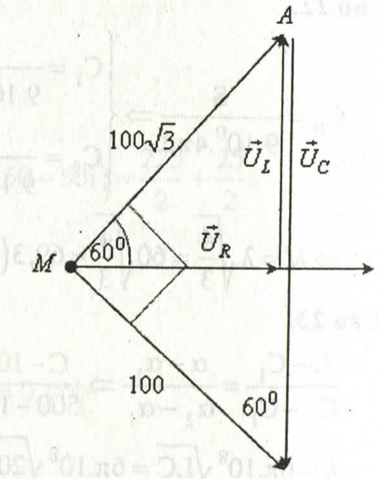
$$U_{MA} = IZ_{MA} = I\sqrt{R^2 + Z_L^2} = \max \Leftrightarrow \text{Cộng hưởng}$$

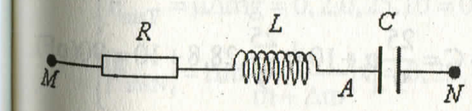
$$\Rightarrow \begin{cases} \varphi = -\dfrac{\pi}{3} \\ u_{MN} = 100\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \dfrac{\pi}{3}\right)(V) \end{cases}$$

$$U_C = \max \Rightarrow \vec{U} \perp \vec{U}_{RL}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} AM = 100\tan 60^0 = 100\sqrt{3}(V) \\ u_{MA} \text{ sớm pha hơn } u_{MN} \text{ là } \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow u_{MA} = 100\sqrt{6}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2}\right)(V)$$







Câu 17.

$$\begin{cases} f_n = \dfrac{v_s + v_t}{\lambda} \\ f_x = \dfrac{v_s - v_t}{\lambda} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4 = \dfrac{v_s + v_t}{5} \\ 2 = \dfrac{v_s - v_t}{5} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_s = 15(m/s) \\ v_t = 5(m/s) \end{cases}$$

Câu 18.

$$W = \frac{kx^2}{2} + \frac{mv^2}{2} = \frac{m\omega^2}{2}.\frac{a^2}{\omega^4} + \frac{mv^2}{2} \Rightarrow 0,125 = \frac{1.6,25^2.3}{2.\omega^2} + \frac{1.0,25^2}{2}$$

$$\Rightarrow \omega^2 = 625 \Rightarrow A = \sqrt{\frac{2W}{m\omega^2}} = 0,02\text{m}$$

Câu 19.

$$\begin{cases} \left.\begin{matrix} F_{max} = k(\Delta l_0 + A) = 6N \\ F_{CB} = k\Delta l_0 = 2N \end{matrix}\right\} \Rightarrow kA = 4 \\ W = \dfrac{kA^2}{2} = \dfrac{1}{2}kA.A \Rightarrow 0,02 = 0,5.4.A \Rightarrow A = 0,01\text{m} \end{cases}$$

Câu 20.

Sau mỗi chu kì biên độ còn lại = 97%biên độ trước đó! $A_1 = 0,97A$

$$\Rightarrow A_2 = 0,97A_1 = 0,97^2 A$$

$$...A_n = 0,97^n A \Rightarrow \frac{A_n}{A} = 0,97^n.100\%$$

Câu 21.

$$\frac{U_1}{n-1}.\frac{U'_1}{n-1} = U_2U'_2 \Rightarrow \frac{60}{2}.\frac{U_2}{2} = U_2U'_2 \Rightarrow U'_2 = 15V$$

Câu 22.

$$C_0 = \frac{S}{9.10^9.4\pi d} \Rightarrow \begin{cases} C_1 = \dfrac{S}{9.10^9.4\pi.0,5d} = 2C_0 \\ C_2 = \dfrac{\varepsilon.S}{9.10^9.4\pi.0,5.d} = 4C_0 \end{cases} \xrightarrow{C_1ntC_2} C = \frac{C_1.C_2}{C_1 + C_2} = \frac{4}{3}C_0$$

$$\Rightarrow \lambda' = \lambda\sqrt{\frac{4}{3}} = 60\sqrt{\frac{4}{3}} \approx 69,3(\text{m})$$

Câu 23.

$$\frac{C - C_1}{C_2 - C_1} = \frac{\alpha - \alpha_1}{\alpha_2 - \alpha_1} \Rightarrow \frac{C - 10}{500 - 10} = \frac{\alpha - 0}{180 - 0} \Rightarrow C = \frac{25}{9}\alpha + 10 = \frac{25}{9}.28,8 + 10 = 90(\text{pF})$$

$$\lambda = 6\pi.10^8\sqrt{LC} = 6\pi.10^8\sqrt{20.10^{-6}.90.10^{-12}} \approx 79,97(\text{m})$$

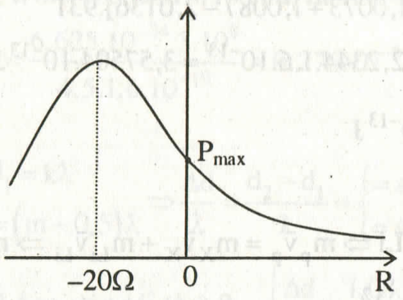
Câu 24.

$$W = \frac{kx^2}{2} + \frac{mv^2}{2} = \frac{9.\left(2\sqrt{3}.10^{-2}\right)^2}{2} + \frac{1.0,06^2}{2} = 7,2.10^{-3}(\text{J})$$

Câu 26. $\begin{cases} T_1 = 2\pi\sqrt{\dfrac{m_1}{k}}; T_2 = 2\pi\sqrt{\dfrac{m_2}{k}} \\ T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m_1 + m_2}{k}} \end{cases} \Rightarrow T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = 2,0(\text{s})$

Câu 27.

$$\begin{cases} P = I^2(R+r) = \dfrac{U^2}{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}(R+r) = \dfrac{U^2}{(R+r) + \dfrac{(Z_L - Z_C)^2}{(R+r)}} = \max \\ \Leftrightarrow R + r = |Z_L - Z_C| \\ \Rightarrow R = -20 < 0 \Rightarrow P_{max} \Leftrightarrow R = 0 \\ \Rightarrow P_{max} = \dfrac{U^2}{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}(R+r) = \dfrac{200^2}{40^2 + 20^2}.40 = 800(\text{W}) \end{cases}$$



Câu 28.

$$\overline{Z}_{AB} = \frac{u_{AB}}{i} = \frac{u_{AM} + u_{MB}}{u_{AM}}\overline{Z}_{AM}$$

$$= \left(1 + \frac{u_{MB}}{u_{AM}}\right)\overline{Z}_{AM} = \left(1 + \frac{100\angle\frac{\pi}{2}}{80}\right)(50 - 50i) = \frac{225}{2} + \frac{25}{2}i$$

Câu 29.

$$\begin{cases} F_{msT} = \mu\Delta mg = 0,2.0,25.10 = 0,5N \\ |F_{msN}| = \Delta m\dfrac{k}{m + \Delta m}|x| = 0,25.\dfrac{50}{1 + 0,25}.0,04 = 0,4N \end{cases}$$

Câu 30.

Khi a = 0

$$\Rightarrow F_{hp} = F_{ms} \Rightarrow kx_I = \mu mg \Rightarrow x_I = \frac{\mu mg}{k} = \frac{0,1.0,04.10}{20} = 0,002(\text{m}) = 0,2(\text{cm})$$

Tại vị trí có li độ cực đại tiếp theo thì tốc độ triệt tiêu. Tại vị trí này cơ năng còn lại : $\dfrac{kA_1^2}{2} = \dfrac{kA^2}{2} - \mu mg(A + A_1)$

$$\Rightarrow A_1 = A - \frac{2\mu mg}{k} = 0,1 - 2\frac{0,1.0,04.10}{20} = 0,096(\text{m}) = 9,6(\text{cm})$$

Tại vị trí gia tốc triệt tiêu lần thứ 2 vật đi được quãng đường:

$$S = A + A_1 + (A_1 - x_1) = 10 + 9,6 + (9,6 - 0,2) = 29(\text{cm})$$

Câu 34.

$${}_1^1H + {}_3^7Li \rightarrow X + X$$

$$(m_p + m_{Li})c^2 + W_p = 2m_Xc^2 + 2W_X$$

$$\Rightarrow W_X = \frac{(m_p + m_{Li} - 2m_X)c^2 + W_p}{2} \approx 9,12(\text{MeV})$$

Câu 35.

$$W_{lk} = (m_0 - m)c^2 = (1,0073 + 1,0087 - 2,0136).931$$

$$= 2,2344\text{MeV} = 2,2344.1,6.10^{-13} = 3,57504.10^{-13}\text{ J}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = \frac{W_{lk}}{2} = 1,788.10^{-13}\text{ J}$$

Câu 36.

$$\begin{cases} {}_1^1H + {}_4^9Be \rightarrow {}_2^4X + {}_3^6Li \Rightarrow m_p\vec{v}_p = m_X\vec{v}_X + m_{Li}\vec{v}_{Li} \Rightarrow m_p\vec{v}_p - m_X\vec{v}_X = m_{Li}\vec{v}_{Li} \\ \Rightarrow (m_pv_p)^2 + (m_Xv_X)^2 - 2m_pv_pm_Xv_X\cos\varphi = (m_{Li}v_{Li})^2 \\ \Rightarrow m_pW_p + m_XW_X - 2\cos\varphi\sqrt{m_pW_pm_XW_X} = m_{Li}W_{Li} \\ \Rightarrow 1.5,45 + 4.4 - 2\cos\varphi\sqrt{1.5,45.4.4} = 6.3,575 \Rightarrow \cos\varphi = 0 \Rightarrow \varphi = 90^0 \end{cases}$$

Câu 37.

$$\begin{cases} {}_2^4He + {}_7^{14}N \rightarrow {}_8^{17}O + {}_1^1H \\ m_\alpha\vec{v}_\alpha = m_O\vec{v}_O + m_p\vec{v}_p \Rightarrow \vec{v}_O = \vec{v}_p = \dfrac{m_\alpha}{m_O + m_p}\vec{v}_\alpha \end{cases}$$

$$\Rightarrow W_p = \frac{m_pv_p^2}{2} = \frac{m_pm_\alpha}{(m_O + m_p)^2}.W_\alpha = \frac{1}{81}W_\alpha$$

Câu 38.

$${}_{11}^{23}Na\begin{cases} 11\text{proton} \\ 12\text{notron} \end{cases} \Rightarrow \sum N = \frac{11,5}{23}.6,02.10^{23}.12 \approx 36,12.10^{23}$$

Câu 39.

$$m_{Ni} = \frac{N_{Ni}}{N_A}.A_{Ni} = \frac{\dfrac{m_0}{A_{Co}}N_A\left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{T}t}\right)}{N_A}.A_{Ni} = 1000\left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{5,335}15}\right) = 857,6(\text{g})$$

Câu 40.

$$\begin{cases} \text{Để đến được gần B nhất thì e phải bay theo phương vuông góc} \\ \Rightarrow \text{Chuyển động giống như vật nén thẳng đứng dưới lên} \\ \Rightarrow \text{Độ cao cực đại là } h = \dfrac{v_0^2}{2|a|} \\ |a| = \left|\dfrac{eU}{md}\right| \Rightarrow h = \dfrac{v_0^2}{2|a|} = \dfrac{v_0^2.md}{|eU|} \approx 1,4.10^{-2}(\text{m}) \Rightarrow d - h = 2,6(\text{cm}) \end{cases}$$

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41. $\text{HD}: \lambda_0 = \dfrac{hc}{A} = \dfrac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{4,5.1,6.10^{-19}} \approx 0,276.10^{-6}(\text{m})$

Câu 42.

$$\begin{cases} \textit{Vân sáng}: d_2 - d_1 = k\lambda \\ \textit{Vân tối}: d_2 - d_1 = (m + 0,5)\lambda \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta d}{\lambda} = \frac{d_2 - d_1}{\lambda} = \begin{cases} = \textit{số nguyên} \Rightarrow \textit{vân sáng} \\ = \textit{số bán nguyên} \Rightarrow \textit{vân tối} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dfrac{\Delta d}{\lambda_1} = \dfrac{1,08.10^{-6}}{720.10^{-9}} = 1,5 \Rightarrow \textit{vân tối thứ 2} \\ \dfrac{\Delta d}{\lambda_2} = \dfrac{1,08.10^{-6}}{540.10^{-9}} = 2 \Rightarrow \textit{vân sáng bậc 2} \end{cases} \begin{cases} \dfrac{\Delta d}{\lambda_3} = \dfrac{1,08.10^{-6}}{432.10^{-9}} = 2,5 \Rightarrow \textit{vân tối thứ 3} \\ \dfrac{\Delta d}{\lambda_4} = \dfrac{1,08.10^{-6}}{360.10^{-9}} = 3 \Rightarrow \textit{vân sáng bậc 3} \end{cases}$$

Câu 43.

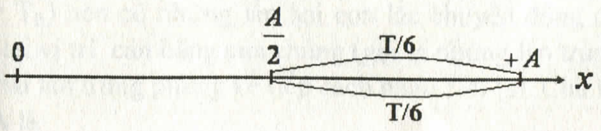
$$\begin{cases} x_7 - x_2 = 7\dfrac{\lambda D}{a} - 2\dfrac{\lambda D}{a} = 5\dfrac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \dfrac{(x_7 - x_2)a}{5D} = \dfrac{4,5.10^{-3}.10^{-3}}{5.1,5} = 0,6.10^{-6}(\text{m}) \\ x_M = 3\dfrac{\lambda(D + 0,25)}{a} = 3\dfrac{\lambda D}{a} + 0,75.\dfrac{\lambda}{a} \end{cases}$$

Câu 44.

$$x = (2m_1 + 1).\frac{0,21}{2} = (2m_2 + 1).\frac{0,15}{2}(\text{mm}) \Rightarrow \frac{2m_1 + 1}{2m_2 + 1} = \frac{5}{7} \Rightarrow \begin{cases} 2m_1 + 1 = 5(2n + 1) \\ 2m_2 + 1 = 7(2n + 1) \end{cases}$$

$$x = 5(2n + 1).\frac{0,21}{2} = 1,05n + 0,525(\text{mm})$$

Câu 49.



$$\begin{cases} T = \dfrac{2\pi}{\omega} = 0,5(s) \\ \Rightarrow \dfrac{T}{2} = 0,25(s) \Rightarrow \dfrac{7}{6} \div 0,25 = 4,66667 \\ \Delta t' = \dfrac{7}{6}(s) = 4.0,25 + \dfrac{1}{6} = 4.\dfrac{T}{2} + \dfrac{T}{3} = \underbrace{4.\dfrac{T}{2}}_{4.2A} + \underbrace{\dfrac{T}{6} + \dfrac{T}{6}}_{S_{min} = A} \\ \Rightarrow S'_{min} = 4.2A + A = 45cm \end{cases}$$

Câu 50.

$$\begin{cases} I_1 = I_2 \Rightarrow Z_{L1} + Z_{L2} = 2Z_C \\ Z_C = 200\sqrt{3}(\Omega) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \tan\varphi_1 = \dfrac{Z_{L1} - Z_C}{R} = \dfrac{100\sqrt{3}}{R} \\ \tan\varphi_2 = \dfrac{Z_{L2} - Z_C}{R} = \dfrac{-100\sqrt{3}}{R} \end{cases} \xrightarrow{\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \varphi_1 = \frac{\pi}{3} = -\varphi_2} R = 100(\Omega)$$

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 53.

$$\omega^2 - \omega_0^2 = 2\gamma(\varphi - \varphi_0) \Rightarrow (\varphi - \varphi_0) = \frac{\omega^2 - \omega_0^2}{2\gamma} = 216(rad) \Rightarrow n = \frac{(\varphi - \varphi_0)}{2\pi} \approx 34,4$$

Câu 54.

$$F = \frac{M}{R} = \frac{I}{R}\gamma = \frac{I}{R}\cdot\frac{\omega_s - \omega_t}{\Delta t} = 2(N)$$

Câu 58.

$$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \dfrac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{\Delta t_0}{\Delta t} = \frac{2,2.10^{-6}}{16.10^{-6}} \Rightarrow v \approx 0,99c$$

Câu 60.

$$E^2 = m_0^2c^4 + p^2c^2 \Rightarrow E = pc = 10\,MeV$$

ĐỀ SỐ 12

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH ***(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):***

Câu 1. Cho mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp theo thứ tự đó (cuộn cảm thuần). Điện dung C có thể thay đổi được. Điều chỉnh C để điện áp ở hai đầu C là lớn nhất. Khi đó điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở R là $100\sqrt{2}$ V. Khi điện áp tức thời ở hai đầu đoạn mạch là $100\sqrt{2}$ V thì điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch chứa điện trở và cuộn cảm là $-100\sqrt{6}$ V. Tính trị hiệu dụng của điện áp ở hai đầu đoạn mạch AB.

A. 50 V. B. 615 V. C. 200 V. D. 300 V.

Câu 2. Một thiết bị điện được đặt dưới điện áp xoay chiều $u = 200\cos 100\pi t$ (V), t tính bằng giây (s). Thiết bị chỉ hoạt động khi điện áp tức thời có giá trị không nhỏ hơn 10 (V). Xác định thời gian thiết bị hoạt động trong 1 s.

A. 0,0126 s. B. 0,0063 s. C. 0,63 s. D. 1,26 s.

Câu 3. Đặt vào hai bản tụ điện có điện dung $100/(3\pi)$ (μF) một điện áp xoay chiều thì dòng điện qua tụ điện có biểu thức: $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/3)$ (A). Điện áp giữa hai bản tụ tại thời điểm ban đầu là:

A. $-300\sqrt{6}$ (V). B. $+300\sqrt{6}$ (V). C. $+600\sqrt{2}$ (V). D. $-600\sqrt{2}$ (V).

Câu 4. Hai nguồn A và B trên mặt nước dao động cùng pha, O là trung điểm AB dao động với biên độ 2 cm. Điểm M trên đoạn AB dao động với biên độ 1 cm. Biết bước sóng lan truyền là 1,5 cm. Giá trị OM nhỏ nhất là

A. 0,25 cm. B. 1,5 cm. C. 0,125 cm. D. 0,1875 cm.

Câu 5. Một máy biến áp có lõi đối xứng gồm bốn nhánh nhưng chỉ có hai nhánh được quấn hai cuộn dây. Khi mắc một cuộn dây vào điện áp xoay chiều thì các đường sức từ do nó sinh ra không bị thoát ra ngoài và được chia đều cho hai nhánh còn lại. Khi mắc cuộn 1 (có 1000 vòng) vào điện áp hiệu dụng 60 V thì ở cuộn 2 khi để hở có điện áp hiệu dụng là 40 V. Số vòng dây của cuộn 2 là

A. 2000 vòng. B. 200 vòng. C. 600 vòng. D. 400 vòng.

Câu 6. Một động cơ điện xoay chiều có điện trở dây cuốn là 20 Ω, mạch điện có điện áp hiệu dụng 220 V thì sản ra công suất cơ học 178 W. Biết hệ số công suất của động cơ là 0,9 và công suất hao phí nhỏ hơn công suất cơ học. Cường độ dòng hiệu dụng chạy qua động cơ là

A. 0,25 A. B. 5,375 A. C. 1 A. D. 17,3 A.

Câu 7. Một con lắc đơn A dao động nhỏ với T_A trước mặt một con lắc đồng hồ gõ giây B với chu kì $T_B = 2$ (s). Con lắc B dao động nhanh hơn con lắc A một chút ($T_A > T_B$) nên có những lần hai con lắc chuyển động cùng chiều và trùng với nhau tại vị trí cân bằng của chúng (gọi là những lần trùng phùng). Quan sát cho thấy hai lần trùng phùng kế tiếp cách nhau 590 (s). Chu kỳ dao động của con lắc đơn A là

A. 2,0606 (s). B. 2,1609 (s). C. 2,0068 (s). D. 2,0079 (s).

Câu 8. Chọn phát biểu sai. Trong dao động điều hòa của một vật

A. Li độ và vận tốc của vật luôn biến thiên điều hòa cùng tần số và vuông pha với nhau.

B. Li độ và lực kéo về luôn biến thiên điều hòa cùng tần số và ngược pha với nhau.

C. Véc tơ gia tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng.

D. Véc tơ vận tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng.

Câu 9. Sợi nung của ấm điện có hai cuộn. Khi một cuộn được nối điện, nước trong ấm bắt đầu sôi sau 15 phút và khi cuộn kia được nối điện sau 30 phút nước sôi. Nước trong ấm bắt đầu sôi sau bao lâu, nếu hai cuộn sợi nung mắc song song.

A. 35 ph. B. 45 ph. C. 10 ph. D. 60 ph.

Câu 10. Tại điểm O có một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng ra không gian với công suất không đổi, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại điểm A cách O một khoảng 50 m là 60 dB để mức cường độ âm giảm xuống còn 40 dB thì cần phải dịch chuyển điểm A ra xa O thêm một khoảng

A. 500 m. B. 50 m. C. 450 m. D. 45 m.

Câu 11. Âm cơ bản của một chiếc đàn gita có chu kì 2 (ms). Trong các tần số sau đây tần số nào KHÔNG phải là hoạ âm của đàn đó.

A. 1200 Hz. B. 1000 Hz. C. 1500 Hz. D. 5000 Hz.

Câu 12. Một vật thực hiện đồng thời ba dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có phương trình: $x_1 = 4\sqrt{2}\cos(2t + \pi/4)$ cm, $x_2 = 4\cos(2t - \pi/2)$ cm, $x_3 = 5\cos(2t + \pi)$ cm. Biên độ dao động tổng hợp là

A. 1 cm. B. 2 cm. C. $\sqrt{2}$ cm. D. $2\sqrt{2}$ cm.

Câu 13. Từ một điểm A sóng âm có tần số 50 Hz truyền tới điểm B với tốc độ 340 m/s và khoảng cách từ A đến B bằng một số nguyên lần bước sóng. Sau đó, nhiệt độ môi trường tăng thêm 20^0K thì khoảng cách từ A đến B bằng một số nguyên lần bước sóng nhưng số bước sóng quan sát được trên AB giảm đi 2 bước sóng. Biết rằng, cứ nhiệt độ tăng thêm 1^0K thì tốc độ âm tăng thêm 0,5 m/s. Hãy tìm khoảng cách AB.

A. 484 m. B. 476 m. C. 714 m. D. 160 m.

Câu 14. Một con lắc đơn có vật dao động nặng 0,9 kg, chiều dài dây treo 1 m dao động với biên độ góc 5^0 tại nơi có gia tốc trọng trường 10 (m/s^2). Do có lực cản nhỏ nên sau 10 dao động biên độ góc còn lại là 4^0. Hỏi để duy trì dao động với biên độ 5^0 cần phải cung cấp cho nó năng lượng với công suất bao nhiêu?

A. 0,62 mW. B. 48 μW. C. 480 μW. D. 0,473 mW.

Câu 15. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có 400 g dao động điều hoà tại nơi có gia tốc rơi tự do 10 (m/s^2). Lực đàn hồi cực đại của lò xo là 6 N, khi vật qua vị trí cân bằng lực đàn hồi của lò xo là 4 N. Gia tốc cực đại của vật là

A. 5 cm/s^2. B. 10 m/s^2. C. 5 m/s^2. D. 10 cm/s^2.

Câu 16. Cho mạch điện xoay chiều RLC với R là biến trở và cuộn dây có điện trở thuần r = 10 Ω. Khi R = 15 Ω hoặc R = 39 Ω công suất của toàn mạch là như nhau. Để công suất toàn mạch cực đại thì R bằng

A. 27 Ω. B. 25 Ω. C. 32 Ω. D. 36 Ω.

Câu 17. Một máy phát điện xoay chiều một pha phát ra dòng điện có tần số 60 Hz. Nếu thay roto của nó bằng một roto khác có nhiều hơn một cặp cực, muốn tần số vẫn là 60 Hz thì số vòng quay của roto trong một giờ thay đổi 7200 vòng. Tính số cặp cực của roto cũ.

A. 10. B. 4. C. 15. D. 5.

Câu 18. Một máy biến thế có số vòng cuộn sơ cấp và thứ cấp là 6250 vòng và 1250 vòng, hiệu suất là 96%, nhận một công suất là 10 kW ở cuộn sơ cấp. Tính công suất nhận được ở cuộn thứ cấp và cường độ dòng điện hiệu dụng chạy trong cuộn thứ cấp, biết điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn sơ cấp là 1000 V và hệ số công suất của cuộn thứ cấp là 0,8.

A. P = 9600 W; I = 6A. B. P = 960 W; I = 15 A.

C. P = 9600 W; I = 60 A. D. P = 960 W; I = 24 A.

Câu 19. Dòng điện xoay chiều chạy trong dây dẫn có biểu thức $i = 2\cos(50\pi t + \pi/6)$ (A) (t đo bằng giây). Tính điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong 1/4 chu kì kể từ lúc dòng điện bằng không.

A. 0,004 C. B. 0,0127 C. C. 0,006 C. D. 0,007 C.

Câu 20. Một tụ điện phẳng không khí hai bản song song cách nhau một khoảng d được nối vào nguồn điện xoay chiều thì cường độ hiệu dụng qua mạch là 5,4 A. Đặt vào trong tụ điện và sát vào một bản tụ một tấm điện môi dày 0,5d có hằng số điện môi ε = 2 thì cường độ hiệu dụng qua tụ là

A. 2,7 A. B. 8,1 A. C. 10,8 A. D. 7,2 A.

Câu 21. Đặt vào hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuần một điện áp xoay chiều $u = U_0\cos 100\pi t$ (V). Biết giá trị điện áp và cường độ dòng điện tại thời điểm t_1 là $u_1 = 50\sqrt{2}$ (V), $i_1 = \sqrt{2}$ (A) và tại thời điểm t_2 là $u_2 = 50$ (V), $i_2 = -\sqrt{3}$ (A). Giá trị U_0 là:

A. 50 V. B. 100 V. C. $50\sqrt{3}$ V. D. $100\sqrt{2}$ V.

Câu 22. Vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox (với O là vị trí cân bằng), với chu kì 2 (s), với biên độ A. Sau khi dao động được 2,5 (s) vật ở li độ cực đại. Tại thời điểm ban đầu vật đi theo chiều

A. dương qua vị trí cân bằng. B. âm qua vị trí cân bằng.

C. dương qua vị trí có li độ –A/2. D. âm qua vị trí có li độ –A/2.

Câu 23. Một chất điểm dao động điều hoà trên trục Ox có vận tốc bằng 0 tại hai thời điểm liên tiếp $t_1 = 2{,}8$ s và $t_2 = 3{,}6$ s và vận tốc trung bình trong khoảng thời gian đó là 10 cm/s. Biên độ dao động là

A. 4 cm. B. 5 cm. C. 2 cm. D. 3 cm.

Câu 24. Một vật thực hiện dao động điều hòa theo phương Ox với phương trình $x = 6\cos(4t - \pi/2)$ với x tính bằng cm, t tính bằng ms. Tốc độ của vật có giá trị lớn nhất là

A. 1,5 cm/s. B. 144 cm/s. C. 24 cm/s. D. 240 m/s.

Câu 25. Một con lắc đơn dao động không ma sát tại nơi một nơi nhất định với biên độ góc α_{max} sao cho $\cos\alpha_{max} = 0{,}8$. Tỉ số giữa lực căng dây cực đại và cực tiểu là

A. 1,25. B. 1,75. C. 2,5. D. 2,75.

Câu 26. Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(2\pi t - 2\pi/3)$ cm (t đo bằng giây). Thời gian chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = A/2$ lần thứ 231 kể từ lúc bắt đầu dao động là

A. 115,5 s. B. 691/6 s. C. 151,5 s. D. 31,25 s.

Câu 27. Dòng điện chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = 2\cos100\pi t$ (A), t đo bằng giây. Tại thời điểm t_1 nào đó, dòng điện có cường độ 1 A. Đến thời điểm $t = t_1 + 0{,}01$ (s), cường độ dòng điện bằng

A. $\sqrt{2}$ (A). B. $-\sqrt{2}$ (A). C. –1 (A). D. $\sqrt{3}$ (A).

Câu 28. Đoạn mạch điện xoay chiều tần số $f_1 = 60$ Hz chỉ có một tụ điện. Nếu tần số là f_2 thì dung kháng của tụ điện tăng thêm 20%. Tần số

A. $f_2 = 72$ Hz. B. $f_2 = 50$ Hz. C. $f_2 = 10$ Hz. D. $f_2 = 250$ Hz.

Câu 29. Cho mạch điện RLC nối tiếp, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 1/\pi$ H, điện trở $R = 100\sqrt{3}\ \Omega$, tụ điện có điện dung $C = 50/\pi$ (μF). Hiệu điện thế đặt vào hai đầu đoạn mạch là $u = 200\sqrt{2}\cos100\pi t$ (V). Biểu thức cường độ dòng điện chạy trong mạch là

A. $i = \sqrt{2}\cos100\pi t$ (A). B. $i = \sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)$ (A).

C. $i = 2\cos(100\pi t + \pi/6)$ (A). D. $i = 2\cos(100\pi t - \pi/6)$ (A).

Câu 30. Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung C và cuộn cảm có độ tự cảm L = 0,1 mH, điện trở thuần của mạch bằng không. Biết biểu thức dòng điện trong mạch là $i = 0{,}04\cos(2.10^7t)$ (A). Biểu thức hiệu điện thế giữa hai bản tụ là

A. $u = 80\cos(2.10^7t)$ (V). B. $u = 80\cos(2.10^7t - \pi/2)$ (V).

C. $u = 10\cos(2.10^7t)$ (nV). D. $u = 10\cos(2.10^7t + \pi/2)$ (nV).

Câu 31. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về điện từ trường?

A. Điện trường và từ trường là hai mặt thể hiện khác nhau của một loại trường duy nhất gọi là điện từ trường.

B. Vận tốc lan truyền của điện từ trường trong chất rắn lớn hơn trong chất khí.

C. Điện trường và từ trường tồn tại riêng biệt, độc lập với nhau.

D. Điện từ trường lan truyền được trong các môi trường rắn, lỏng, khí và không lan truyền được trong chân không.

Câu 32. Chọn câu **sai** khi nói về sóng điện từ.

A. Sóng điện từ có điện trường và từ trường biến thiên cùng pha.

B. Hai véc tơ cảm ứng từ B và cường độ điện trường E vuông góc với nhau và cùng vuông góc với phương truyền.

C. Nếu cho cái đinh ốc tiến theo chiều truyền sóng thì chiều quay của nó là từ véc tơ E đến B.

D. Nếu cho cái đinh ốc tiến theo chiều truyền sóng thì chiều quay của nó là từ véc tơ B đến E.

Câu 33. Mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm 0,12 mH và một tụ điện có điện dung C = 3 nF. Điện trở của cuộn dây là R = 2 Ω. Để duy trì dao động điện từ trong mạch với hiệu điện thế cực đại $U_0 = 6$ V trên tụ điện thì phải cung cấp cho mạch một công suất

A. 0,9 mW. B. 1,8 mW. C. 0,6 mW. D. 1,5 mW.

Câu 34. Trong thí nghiệm giao thoa Y–âng thực hiện đồng thời hai bức xạ đơn sắc với khoảng vân trên màn ảnh lần lượt là 0,48 mm và 0,54 mm. Tại hai điểm *A*, *B* trên màn cách nhau một khoảng 8,64 mm là hai vị trí mà cả hai hệ vân đều cho vân sáng tại đó. Trên AB đếm được 31 vạch sáng. Hỏi trên AB có mấy vạch sáng là kết quả trùng nhau của hai hệ vân.

A. 5. B. 3. C. 4. D. 6.

Câu 35. Trong thí nghiệm Y–âng, nguồn S phát bức xạ đơn sắc λ, màn quan sát cách mặt phẳng hai khe một khoảng không đổi D, khoảng cách giữa hai khe $S_1S_2 = a$ có thể thay đổi (nhưng S_1 và S_2 luôn cách đều S). Xét điểm M trên màn, lúc đầu là vân sáng bậc 4, nếu lần lượt giảm hoặc tăng khoảng cách S_1S_2 một lượng Δa thì tại đó là vân sáng bậc k và bậc 3k. Nếu tăng khoảng cách S_1S_2 thêm 2Δa thì tại M là

A. vân tối thứ 9. B. vân sáng bậc 9. C. vân sáng bậc 7. D. vân sáng bậc 8.

Câu 36. Giao thoa Y–âng thực hiện đồng thời với hai ánh sáng đơn sắc λ_1 và $\lambda_2 = 0{,}72$ μm. Ta thấy vân sáng bậc 9 của λ_1 trùng với một vân sáng của λ_2 và vân tối thứ 3 của λ_2 trùng với một vân tối của λ_1. Biết $0{,}4\ \mu m \le \lambda_1 \le 0{,}76\ \mu m$. Xác định bước sóng λ_1.

A. 0,48 μm. B. 0,56 μm. C. 0,4 μm. D. 0,64 μm.

Câu 37. Trong thí nghiệm giao thoa Y–âng, thực hiện đồng thời với ba bức xạ đơn sắc thì khoảng vân lần lượt là: 0,48 (mm); 0,54 (mm) và 0,64 (mm). Hãy xác định vị trí gần vân trung tâm nhất mà tại đó có vạch sáng cùng mầu với vạch sáng tại O.

A. ±22,56 (mm). B. ±17,28 (mm). C. ±24,56 (mm). D. ±28,56 (mm).

Câu 38. Chiếu vào mặt bên của lăng kính có góc chiết quang 68^0 một chùm tia sáng trắng hẹp, với góc tới là 59^0. Biết góc lệch của tia màu tím là cực tiểu. Chiết suất của lăng kính đối với tia tím là:

A. 1,51. B. 1,52. C. 1,53. D. 1,54.

Câu 39. Hạt nhân Ra^{226} đứng yên phóng ra một hạt α và biến đổi thành hạt nhân X. Tốc độ của hạt α phóng ra bằng $1,51.10^{7}$ m/s. Coi tỉ lệ khối lượng xấp xỉ bằng tỉ số của số khối. Biết số Avôgađrô $6,02.10^{23}$/mol, khối lượng mol của Ra^{226} là 226 g/mol và khối lượng của hạt α là 4,0015u, 1u = $1,66.10^{-27}$ kg. Khi phân rã hết 0,1 μg Ra226 nguyên chất năng lượng toả ra là

A. 100 J. B. 120 J. C. 205 J. D. 87 J.

Câu 40. Hiện nay trong quặng thiên nhiên có cả U^{238} và U^{235} theo tỉ lệ số nguyên tử là 140:1. Giả thiết ở thời điểm hình thành Trái Đất tỉ lệ trên là 1:1. Tính tuổi của Trái đất, biết chu kì bán rã của U^{238} và U^{235} là $T_1 = 4,5.10^{9}$ năm $T_2 = 0,713.10^{9}$ năm.

A. 6.10^{9} năm. B. $5,5.10^{9}$ năm. C. 5.10^{9} năm. D. $6,5.10^{8}$ năm.

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần I

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41. Hạt nhân U^{234} đứng yên phóng xạ ra hạt α theo phương trình: $U^{234} \rightarrow \alpha + Th^{230}$. Biết năng lượng toả ra trong phản ứng là $2,2.10^{-12}$ J và chuyển hết thành động năng của các hạt tạo thành. Cho khối lượng các hạt: $m_\alpha = 4,0015u$, $m_{Th} = 229,9737u$, $1u = 1,6605.10^{-27}$ kg. Tốc độ của hạt anpha là:

A. $0,256.10^{8}$ m/s. B. $0,255.10^{8}$ m/s. C. 0,084 m/s. D. $0,257.10^{8}$ m/s.

Câu 42. Dùng chùm proton có động năng 1 (MeV) bắn phá hạt nhân ${}_3Li^7$ đang đứng yên tạo ra 2 hạt nhân X có bản chất giống nhau và không kèm theo bức xạ γ. Biết hai hạt bay ra đối xứng với nhau qua phương chuyển động của hạt prôtôn và hợp với nhau một góc $170,5^0$. Coi khối lượng xấp xỉ bằng số khối. Cho biết phản ứng thu hay toả bao nhiêu năng lượng?

A. tỏa 16,4 (MeV). B. thu 0,5 (MeV). C. thu 0,3 (MeV). D. tỏa 17,2 (MeV).

Câu 43. Một nhà máy điện hạt nhân có công suất phát điện 1920 (MW), dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân U^{235} với hiệu suất 30%. Trung bình mỗi hạt U^{235} phân hạch toả ra năng lượng $3,2.10^{-11}$ (J). Nhiên liệu dùng là hợp kim chứa U^{235} đã làm giàu 36%. Hỏi trong 365 ngày hoạt động nhà máy tiêu thụ một khối lượng nhiên liệu là bao nhiêu. Coi $N_A = 6,022.10^{23}$.

A. 6,9 (tấn) B. 6,6 (tấn) C. 6,8 (tấn) D. 6,7 (tấn)

Câu 44. Dùng chùm proton có động năng 1 (MeV) bắn phá hạt nhân ${}_3Li^7$ đang đứng yên tạo ra 2 hạt nhân X có bản chất giống nhau và không kèm theo bức xạ γ. Biết hai hạt bay ra đối xứng với nhau qua phương chuyển động của hạt prôtôn và hợp với nhau một góc $170,5^0$. Coi khối lượng xấp xỉ bằng số khối. Cho biết phản ứng thu hay toả bao nhiêu năng lượng?

A. tỏa 16,4 (MeV). B. thu 0,5 (MeV). C. thu 0,3 (MeV). D. tỏa 17,2 (MeV).

Câu 45. Chọn phương án **sai** khi nói về pin quang điện.

A. Mặt trên cùng của pin quang điện là một lớp kim loại mỏng trong suốt với ánh sáng.

B. Mặt dưới cùng của pin quang điện là một đế kim loại.

C. Các lớp kim loại ở mặt trên và mặt dưới của pin quang điện đóng vai trò là các điện cực.

D. Lớp tiếp xúc p–n hình thành giữa bán dẫn với hai lớp kim loại ở mặt trên và dưới của pin quang điện.

Câu 46. Chiếu một chùm bức xạ điện từ có bước sóng 0,4 μm vào một bản M (công thoát electron là 1,4 eV) của một tụ điện phẳng. Đối với các electron bứt ra có động năng ban đầu cực đại thì động năng đó bằng năng lượng phôtôn hấp thụ được trừ cho công thoát. Hiệu điện thế hãm nhỏ nhất hai bản tụ phải bằng bao nhiêu để electron thoát ra trên bản M bay trong khoảng chân không giữa hai bản tụ và dừng ngay trên bản N.

A. $U_{MN} = -1,7$ (V). B. $U_{MN} = 1,7$ (V). C. $U_{MN} = -2,7$ (V). D. $U_{MN} = 2,7$ (V).

Câu 47. Sóng ngang có tần số 20 Hz truyền trên mặt nước với tốc độ 2 m/s. Trên một phương truyền sóng đến điểm M rồi mới đến N cách nó 21,5 cm. Tại thời điểm t, điểm M hạ xuống thấp nhất thì sau thời gian ngắn nhất bao nhiêu thì điểm N sẽ hạ xuống thấp nhất?

A. 3/400 s. B. 0,0425 s. C. 1/80 s. D. 3/80 s.

Câu 48. Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = 0,003 H và 2 tụ điện nối tiếp $C_1 = 2C_2 = 3$ μF. Biết hiệu điện thế trên tụ C_1 và cường độ dòng điện đi qua cuộn dây ở thời điểm t_1 có giá trị tương ứng là: 3 V và 0,15 A. Tính năng lượng dao động trong mạch.

A. 0,1485 mJ. B. 74,25 μJ. C. 0,7125 mJ. D. 0,6875 mJ.

Câu 49. Một con lắc đơn có chiều dài 1 (m), khối lượng *m*. Kéo con lắc khỏi vị trí cân bằng một góc 4.10^{-3} (rad) và thả cho dao động không vận tốc đầu. Khi chuyển động qua vị trí cân bằng và sang phía bên kia con lắc va chạm đàn hồi với mặt phẳng cố định đi qua điểm treo, góc nghiêng của mặt phẳng và phương thẳng đứng là 2.10^{-3} (rad). Lấy gia tốc trọng trường $g = \pi^2 = 10$ (m/s^2), bỏ qua ma sát. Chu kì dao động của con lắc là

A. 1,5 s. B. 4/3 s. C. 5/6 s. D. 3 s.

Câu 50. Một toa xe trượt không ma sát trên một đường dốc xuống dưới, góc nghiêng của dốc so với mặt phẳng nằm ngang là $\alpha = \pi/6$. Lấy gia tốc trọng trường g = 10 m/s^2. Treo lên trần toa xe một con lắc đơn gồm dây treo chiều dài 1 (m) nối với một quả cầu nhỏ. Trong thời gian xe trượt xuống, chu kì dao động nhỏ của con lắc đơn là

A. 1,6 s. B. 1,9 s. C. 2,135 s. D. 1,61 s.

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 51. Một vật rắn quay nhanh dần đều quanh một trục cố định, trong khoảng thời gian Δt tốc độ góc biến thiên từ ω_1 đến ω_2. Góc quay được trong khoảng thời gian Δt đó là

A. $\Delta t(\omega_2 - \omega_1)$ B. $\Delta t(\omega_2 + \omega_1)$ C. $0,5.\Delta t(\omega_2 - \omega_1)$ D. $0,5.\Delta t(\omega_2 + \omega_1)$

Câu 52. Một sàn quay hình trụ có khối lượng m, bán kính R và có thể quay xung quanh trục đối xứng vuông góc với mặt sàn (mômen quán tính của sàn với trục quay tính theo công thức $mR^2/2$). Sàn bắt đầu quay nhờ một lực không đổi, nằm ngang, có độ lớn F tác dụng vào sàn theo phương tiếp tuyến với mép sàn. Tìm động năng của sàn sau khoảng thời gian Δt kể từ lúc lực F tác dụng.

A. $2F^2\Delta t^2/m$ B. $0,5.F^2\Delta t^2/m$ C. $4F^2\Delta t^2/m$ D. $F^2\Delta t^2/m$

Câu 53. Một bánh xe có thể quay quanh trục đối xứng có momen lực ma sát cản. Ban đầu t = 0, bánh xe đứng yên, người ta tác dụng lên nó một mômen lực không đổi có độ lớn gấp 4 lần mômen lực ma sát cản. Đến thời điểm $t = t_1$ thì mômen ngoại lực thôi tác dụng và bánh xe quay chậm dần đều cho đến khi ngừng hẳn. Hỏi bánh xe ngừng hẳn ở thời điểm nào?

A. $t = 2,5t_1$ B. $t = 2t_1$ C. $t = 4t_1$ D. $t = 3t_1$

Câu 54. Một hình trụ rỗng có khối lượng M, có bán kính R đang quay quanh trục cố định của nó với tốc độ góc ω (momen quán tính là MR^2) thì bị một lực tiếp tuyến với mặt trụ và vuông góc với trục quay. Sau thời gian Δt thì hình trụ dừng lại. Độ lớn lực hãm là

A. MRω/Δt B. 2MRω/Δt C. 0,5MRω/Δt D. 0,25MRω/Δt

Câu 55. Phát biểu nào dưới đây **sai**, khi nói về hạt sơ cấp?

A. Hạt sơ cấp có khối lượng nghỉ xác định.

B. Hạt sơ cấp có thể có điện tích.

C. Hạt sơ cấp có spin bằng 0 thì có mômen động lượng riêng bằng 0.

D. Hạt sơ cấp không mang điện thì có mômen từ riêng bằng 0.

Câu 56. Chọn phương án **sai**.

A. Các nhóm thiên hà tập hợp thành Siêu nhóm thiên hà hay Đại thiên hà.

B. Siêu nhóm thiên hà địa phương có tâm nằm ở nhóm Trinh Nữ.

C. Nhóm thiên hà địa phương chúng ta là Nhóm lớn nhất trong Siêu nhóm thiên hà địa phương.

D. Nhóm thiên hà địa phương chúng ta nằm trong Siêu nhóm thiên hà địa phương.

Câu 57. Ban đầu có một mẫu chất phóng xạ nguyên chất X (có khối lượng mol A_x) với chu kì bán rã T. Cứ một hạt nhân X sau khi phóng xạ tạo thành một hạt nhân Y (có khối lượng mol A_Y). Nếu hiện nay trong mẫu chất đó tỉ lệ khối lượng của chất Y và chất X là k thì tuổi của mẫu chất được xác định như sau:

A. $T.\ln(1 - k.A_X/A_Y)/\ln2$ B. $T.\ln(1 + k.A_X/A_Y)/\ln2$

C. $T.\ln(1 - k.A_X/A_Y).\ln2$ D. $2T.\ln(1 - k.A_X/A_Y).\ln2$

Câu 58. Thời gian sống của hạt lepton nghỉ là 2,5 (μs) và thời gian sống của hạt đó trong hệ quy chiếu phòng thí nghiệm là 7,5 (μs). Hỏi hạt đó có năng lượng toàn phần gấp mấy lần năng lượng nghỉ?

A. 3,5 (lần) B. 2,4 (lần) C. 4 (lần) D. 3 (lần)

Câu 59. Tìm năng lượng của một photon có động lượng bằng 1,2 lần động lượng của một electron có động năng 2,8 MeV. Biết khối lượng của electron 0,511 MeV/c^2.

A. 3,5 MeV B. 8,8 MeV C. 3,9 MeV D. 2,2 MeV

Câu 60. Biết khối lượng của êlectron và của pôzitôn đều bằng 0,511 (MeV/c^2), lấy 1 MeV = $1,6.10^{-13}$ (J), hằng số Plank h = $6,625.10^{-34}$Js. Do sự huỷ cặp êlectron – pôzitôn sinh ra hai phôtôn có năng lượng gấp đôi nhau. Coi động năng của các hạt êlectron và của pôzitôn rất nhỏ so với năng lượng nghỉ của chúng. Năng lượng của phôtôn có tần số nhỏ hơn là:

A. 0,342 (MeV) B. 0,341 (MeV) C. 0,347 (MeV) D. 0,512 (MeV)

ĐÁP ÁN

1C	2C	3B	4A	5A	6C	7C	8D	9C	10C
11A	12A	13B	14A	15C	16B	17D	18C	19B	20D
21B	22A	23A	24D	25B	26B	27C	28B	29B	30B
31A	32C	33A	34A	35D	36C	37B	38C	39C	40A
41B	42D	43C	44D	45D	46B	47A	48B	49B	50C
51D	52D	53C	54A	55D	56C	57B	58D	59C	60B

HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

Câu 1.

$$U_{C\max} \Leftrightarrow \vec{U}_{RL} \perp \vec{U}$$

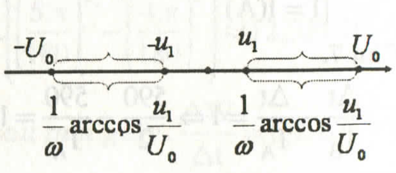
$$\Rightarrow \begin{cases} \left(\dfrac{u_{RL}}{U_{RL}\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\dfrac{u}{U\sqrt{2}}\right)^2 = 1 \\ \dfrac{1}{U_{RL}^2} + \dfrac{1}{U^2} = \dfrac{1}{U_R^2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \left(\dfrac{-100\sqrt{6}}{U_{RL}\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\dfrac{100\sqrt{2}}{U\sqrt{2}}\right)^2 = 1 \\ \dfrac{1}{U_{RL}^2} + \dfrac{1}{U^2} = \dfrac{1}{100^2.2} \end{cases} \Rightarrow U = 200$$

Câu 2.

$$t_T = 4\frac{1}{\omega}\arccos\frac{u_1}{U_0} = 4\frac{1}{100\pi}\arccos\frac{110}{200}$$

$$\approx 0,0126\,(s)$$

$$t_{1s} = f.t_T = 0,63\,(s)$$


$-U_0$
$-u_1$
u_1
U_0
$\frac{1}{\omega}\arccos\frac{u_1}{U_0}$
$\frac{1}{\omega}\arccos\frac{u_1}{U_0}$

Câu 3.

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = 300\Omega \xrightarrow{\text{u trễ hơn i là } \pi/2} u = I_0 Z_C \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$= 600\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$$

$$u_{(0)} = 600\sqrt{2}\cos\left(100\pi.0 - \frac{\pi}{6}\right) = 300\sqrt{6}(V)$$

Câu 4.

$$u_A = u_B = a\cos\omega t \Rightarrow \begin{cases} u_{1M} = a\cos\left(\omega t - \dfrac{2\pi(b+x)}{\lambda}\right) \\ u_{2M} = a\cos\left(\omega t - \dfrac{2\pi(b-x)}{\lambda}\right) \end{cases}$$

$$\Rightarrow u_M = u_{1M} + u_{2M} = 2a\cos\frac{2\pi x}{\lambda}\cos\left(\omega t - \frac{2\pi b}{\lambda}\right)$$

$$\textit{Biên độ tại M}: A = \left|2a\cos\frac{2\pi x}{\lambda}\right| \begin{cases} \textit{Tại điểm cực đại}: A_{max} = |2a| \\ \textit{Tại điểm cực tiểu}: A_{min} = 0 \end{cases}$$

Điểm gần O nhất có biên độ A_0 là nghiệm của phương trình:

$$\cos\frac{2\pi x_{min}}{\lambda} = \frac{A_0}{A_{max}}$$

$$\cos\frac{2\pi x_{min}}{1,5} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{2\pi x_{min}}{1,5} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow x_{min} = 0,25(cm)$$

Câu 5.

$$\Phi_2 = \frac{\Phi_1}{4-1} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2\Phi_2'}{N_1\Phi_1'} \Rightarrow \frac{40}{60} = \frac{N_2}{3.1000} \Rightarrow N_2 = 2000$$

Câu 6.

$$UI\cos\varphi = P' + I^2R \Rightarrow 220.I.0,9 = 178 + I^2.20$$

$$\Rightarrow \left[\begin{array}{l} I = 8,9(A) \Rightarrow P_{tn} = I^2R = 5,375^2.32 = 1584,2W > 178W \\ I = 1(A) \end{array}\right.$$

Câu 7.

$$\frac{\Delta t}{T_B} - \frac{\Delta t}{T_A} = 1 \Rightarrow \frac{590}{2} - \frac{590}{T_A} = 1 \Rightarrow T_A = 2,068(s)$$

Câu 9.

$$Q = \frac{U^2}{R}t \Rightarrow t = \frac{Q}{U^2}R \Rightarrow \begin{cases} t_1 = \dfrac{Q}{U^2}R_1; t_2 = \dfrac{Q}{U^2}R_2; t_s = \dfrac{Q}{U^2}\dfrac{R_1R_2}{R_1+R_2} \Rightarrow \dfrac{1}{t_1} + \dfrac{1}{t_2} = \dfrac{1}{t_s} \\ t_s = \dfrac{t_1t_2}{t_1+t_2} = 10 \end{cases}$$

Câu 10.

$$I = \frac{W}{4\pi r^2} = I_0.10^L = kA^2 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = 10^{L_2(B)-L_1(B)} \Rightarrow \left(\frac{50}{r_2}\right)^2 = 10^{4-6}$$

$$\Rightarrow r_2 = 500m \Rightarrow \Delta r = 450m$$

Câu 11.

$$f_1 = \frac{1}{T} = \frac{1}{2.10^{-3}} = 500(Hz) \Rightarrow f_k = 500k\ (Hz)$$

Câu 12.

$$\begin{cases} x = x_1 + x_2 + x_3 = 4\sqrt{2}\cos\left(2t + \dfrac{\pi}{4}\right) + 4\cos\left(2t - \dfrac{\pi}{2}\right) + 5\cos(2t+\pi) \\ \textit{Chuyển sang dạng phức}: \\ x = 4\sqrt{2}\angle\dfrac{\pi}{4} + 4\angle\dfrac{-\pi}{2} + 5\angle\pi = 1\angle\pi \Rightarrow x = \cos(2t+\pi)cm \end{cases}$$

Câu 13.

$$\begin{cases} v_1 = v_0 + aT_1 = 340 \\ v_2 = v_0 + aT_2 = 340 + 0,5.20 = 350 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \lambda_1 = \dfrac{v_1}{f} = 6,8(m) \\ \lambda_2 = \dfrac{v_2}{f} = 7(m) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} AB = k.\lambda_1 = (k-2).\lambda_2 \\ AB = k.6,8 = (k-2).7 \\ \Rightarrow k = 70 \Rightarrow AB = 476(m) \end{cases}$$

Câu 14.

$$\begin{cases} \Delta t = 10T = 10.2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g}} = 20.\pi\sqrt{\dfrac{1}{10}} \approx 19,869(s) \\ \Delta W = W - W' \\ \quad = \dfrac{mgl}{2}\alpha_{max}^2 - \dfrac{mgl}{2}\alpha'^2_{max} = \dfrac{0,9.10.1}{2}.\left(\left(\dfrac{5.\pi}{180}\right)^2 - \left(\dfrac{4.\pi}{180}\right)^2\right) \approx 12,337.10^{-3}(J) \\ P = \textit{Phần cơ năng giảm trung bình sau mỗi giây}: \dfrac{\Delta W}{\Delta t} = 6,2.10^{-4}(W) \end{cases}$$

Câu 15.

$$\begin{cases} F_{max} = k(\Delta l_0 + A) = 6N \\ F_{CB} = k\Delta l_0 = 4N \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = \dfrac{2}{k} \\ \Delta l_0 = \dfrac{4}{k} \end{cases} \Rightarrow a_{max} = \omega^2 A = \frac{k}{m}A = \frac{g}{\Delta l_0}A = 5(m/s^2)$$

Câu 16.

$$P = \frac{U^2(R+r)}{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow \begin{cases} (R_1+r)+(R_2+r) = \dfrac{U^2}{P} \\ (R_1+r)(R_2+r) = (Z_L - Z_C)^2 \end{cases}$$

$$P_{max} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} \Leftrightarrow R_0 + r = |Z_L - Z_C|$$

$$\Rightarrow (R_0+r)^2 = (R_1+r)(R_2+r) \Leftrightarrow R_0 + 10 = \sqrt{(15+10)(39+10)} \Rightarrow R_0 = 25\Omega$$

Câu 17.

$$\begin{cases} \Delta n = \dfrac{7200(\textit{vòng})}{h} = \dfrac{7200(\textit{vòng})}{3600(s)} = 2(\textit{vòng}/s) \\ f_1 = n_1 p_1 = 60(Hz) \Rightarrow n_1 = \dfrac{60}{p_1} \\ f_2 = n_2 p_2 = (n_1 - 2)(p_1 + 1) = \left(\dfrac{60}{p_1} - 2\right)(p_1+1) = 60Hz \Rightarrow p_1 = 5 \end{cases}$$

Câu 18.

$$\begin{cases} \dfrac{N_2}{N_1} = \dfrac{U_2}{U_1} \Rightarrow U_2 = U_1\dfrac{N_2}{N_1} = 1000.\dfrac{1250}{6250} = 200(V) \\ P_2 = HP_1 = 9600(W) \Rightarrow P_2 = U_2 I_2 \cos\varphi_2 \Rightarrow I_2 = \dfrac{P_2}{U_2\cos\varphi_2} = \dfrac{9600}{200.0,8} = 60(A) \end{cases}$$

Câu 19.

$$\frac{dq}{dt} = i = I_0 \sin\omega t \Rightarrow dq = I_0 \sin\omega t.dt$$

$$\Rightarrow Q_{T/4} = \int_0^{T/4} I_0 \sin\omega t.dt = \frac{I_0}{\omega} = \frac{2}{50\pi} \approx 0,0127(C)$$

Câu 20.

$$C_0 = \frac{S}{9.10^9.4\pi d} \Rightarrow \begin{cases} C_1 = \dfrac{S}{9.10^9.4\pi.0,5d} = 2C_0 \\ C_2 = \dfrac{\varepsilon.S}{9.10^9.4\pi.0,5.d} = 4C_0 \end{cases} \xrightarrow{C_1 nt C_2} C = \frac{C_1.C_2}{C_1 + C_2} = \frac{4}{3}C_0$$

$$\Rightarrow Z_C = \frac{Z_{C0}}{\dfrac{4}{3}} \Rightarrow I = \frac{4}{3}.I_0 = \frac{4}{3}.5,4 = 7,2(A)$$

Câu 21.

$$\begin{cases} \dfrac{i_1^2}{I_0^2} + \dfrac{u_1^2}{U_0^2} = 1 \\ \dfrac{i_2^2}{I_0^2} + \dfrac{u_2^2}{U_0^2} = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \dfrac{2}{I_0^2} + \dfrac{2.2500}{U_0^2} = 1 \\ \dfrac{3}{I_0^2} + \dfrac{2500}{U_0^2} = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_0 = 100(V) \\ I_0 = 2(A) \end{cases}$$

Câu 22.

$$t = 2,5(s) = 2(s) + 0,5(s) = T + \frac{T}{4} \Rightarrow \begin{cases} x_{(0)} = 0 \\ v_{(0)} > 0 \end{cases}$$

Câu 23.

$$\begin{cases} v_{tb} > 0 \Rightarrow x_2 > x_1 \\ v = 0 \Rightarrow x = \pm A \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -A \\ x_2 = +A \end{cases} \\ \Delta t = \dfrac{T}{2} = t_2 - t_1 = 0,8(s) \Rightarrow T = 1,6(s) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \textit{Vận tốc tb}: v_{tb} = \dfrac{\Delta x}{\Delta t} = \dfrac{2A}{0,8} = 10(cm/s) \\ \Rightarrow A = 4cm \end{cases}$$

Câu 24.

$$\omega = 4\frac{rad}{ms} = 4\frac{rad}{10^{-3}s} = 4000(rad/s) \Rightarrow v_{max} = \omega A = 4000.0,06 = 240(m/s)$$

Câu 25.

$$\frac{R_{max}}{R_{min}} = \frac{mg(3\cos 0 - 2\cos\alpha_{max})}{mg(3\cos\alpha_{max} - 2\cos\alpha_{max})} = \frac{3 - 2\cos\alpha_{max}}{\cos\alpha_{max}} = \frac{3 - 2.0,8}{0,8} = 1,75$$

Câu 26.

$$\begin{cases} T = \dfrac{2\pi}{\omega} = 1(s) \\ \textit{Lần 1 vật đến } x_1 = +0,5A \textit{ là}: t_{01} = \dfrac{T}{12} + \dfrac{T}{12} = \dfrac{T}{6} \\ \textit{Lần 2 vật đến } x_1 = +0,5A \textit{ là}: t_{02} = \dfrac{T}{12} + \dfrac{T}{12} + \dfrac{T}{6} + \dfrac{T}{6} = \dfrac{T}{2} \\ \textit{Lần 231} = 2.\underbrace{115}_{n=115} + \textit{1 vật đến } x_1 = +0,5A \textit{ là}: t_{231} = nT + t_{01} = 115T + \dfrac{T}{6} = \dfrac{691}{6}(s) \end{cases}$$

Câu 27.

$$\begin{cases} i_{(t_1)} = 2\sin 100\pi t_1 = 1 \\ i_{(t_1+0,01)} = 2\sin 100\pi(t_1 + 0,01) = -2\sin 100\pi t_1 = -1 \end{cases}$$

Câu 28.

$$\frac{Z_{C2}}{Z_{C1}}=\frac{f_1}{f_2}=100\%+20\%=1,2\Rightarrow f_2=\frac{f_1}{1,2}=50(\text{Hz})$$

Câu 29.

$$\begin{cases} Z_L=\omega L=100\Omega \\ Z_C=\dfrac{1}{\omega C}=200\Omega \\ \overline{Z}=(R+r)+i(Z_L-Z_C) \end{cases}\Rightarrow i=\frac{u}{\overline{Z}}=\frac{200\sqrt{2}}{100+i(100-200)}=\sqrt{2}\angle\frac{1}{6}\pi$$

$$\Leftrightarrow i=\sqrt{2}\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{6}\right)(A)$$

Câu 30.

$$\begin{cases} C=\dfrac{1}{\omega^2 L}=2,5.10^{-11}F \\ W=\dfrac{CU_0^2}{2}=\dfrac{LI_0^2}{2}\Rightarrow U_0=I_0\sqrt{\dfrac{L}{C}}=80V \end{cases}\xrightarrow{u_C\text{ trễ hơn i là }\frac{\pi}{2}}u=80\cos\left(2.10^7t-\frac{\pi}{2}\right)(V)$$

Câu 33.

$$\begin{cases} W=\dfrac{CU_0^2}{2}=\dfrac{LI_0^2}{2}\Rightarrow I_0^2=\dfrac{CU_0^2}{L} \\ P_{cc}=\dfrac{1}{2}I_0^2R=\dfrac{1}{2}.\dfrac{CU_0^2}{L}.R=\dfrac{1}{2}.\dfrac{3.10^{-9}.6^2}{1,2.10^{-4}}.2=0,9.10^{-3}W \end{cases}$$

Câu 34.

$$\begin{cases} \text{Số vạch trùng}=\text{Tổng số vân sáng }(N_1+N_2)-\text{Tổng số vạch sáng} \\ N_1=\dfrac{AB}{i_1}+1=\dfrac{8,64}{0,48}+1=19;N_2=\dfrac{AB}{i_2}+1=\dfrac{8,64}{0,54}+1=17 \\ \Rightarrow\text{Số vạch trùng}=19+17-31=5 \end{cases}$$

Câu 35.

$$\begin{cases} \left.\begin{array}{l} x_M=k\dfrac{\lambda D}{a-\Delta a} \\ x_M=3k\dfrac{\lambda D}{a+\Delta a} \end{array}\right\}\Rightarrow 1=3\dfrac{a-\Delta a}{a+\Delta a}\Rightarrow\Delta a=0,5a \\ \left.\begin{array}{l} x_M=4\dfrac{\lambda D}{a} \\ x_M=k'\dfrac{\lambda D}{a+2\Delta a} \end{array}\right\}\Rightarrow 1=\dfrac{k'}{4.2}\Rightarrow k'=8 \end{cases}$$

Câu 36.

$$\begin{cases} x_M=9\dfrac{\lambda_1D}{a}=k\dfrac{\lambda_2D}{a}\Rightarrow k=\dfrac{\lambda_1}{0,08} \\ x_N=2,5\dfrac{\lambda_2D}{a}=(m+0,5)\dfrac{\lambda_1D}{a}\Rightarrow m=\dfrac{1,8}{\lambda_1}-0,5 \end{cases}\xrightarrow{k,m\in Z}\lambda_1=0,4\mu m$$

Câu 37.

$$x=k_1i_1=k_2i_2=k_3i_3=k_1.0,48=k_2.0,54=k_3.0,64\quad(\text{mm})$$

$$\Rightarrow\begin{cases} \dfrac{k_1}{k_2}=\dfrac{0,54}{0,48}=\dfrac{36}{32} \\ \dfrac{k_3}{k_2}=\dfrac{0,54}{0,64}=\dfrac{27}{32} \end{cases}\Rightarrow\begin{cases} k_1=36n \\ k_2=32n \\ k_3=27n \end{cases}\Rightarrow\begin{cases} x=17,28n \\ x_{min}=17,28(\text{mm}) \end{cases}$$

Câu 38.

$$\sin i_1=n_t\sin\frac{A}{2}\Leftrightarrow\sin 59^0=n_t\sin\frac{68^0}{2}\Rightarrow n_t\approx 1,53$$

Câu 39.

$$\begin{cases} m_\alpha W_\alpha=m_{Rn}W_{Rn} \\ \Delta E=W_\alpha+W_{Rn} \end{cases}$$

$$\Rightarrow\Delta E=\left(1+\frac{m_\alpha}{m_{Rn}}\right)W_\alpha=\left(1+\frac{4}{222}\right)\frac{4,0015.1,66.10^{-27}.(1,51.10^7)^2}{2}\approx 7,71.10^{-13}J$$

$$Q=N_0.\Delta E=\frac{m_0}{\text{klmol}}N_A.\Delta E=\frac{10^{-7}}{226}.6,02.10^{23}.7,71.10^{-13}J\approx 205J$$

Câu 40.

$$\begin{cases} N_1=N_0e^{-\frac{\ln 2}{T_1}t} \\ N_2=N_0e^{-\frac{\ln 2}{T_1}t} \end{cases}\Rightarrow\frac{140}{1}=\frac{N_1}{N_2}=e^{t\ln 2\left(\frac{1}{T_2}-\frac{1}{T_1}\right)}\Rightarrow t\ln 2\left(\frac{1}{T_2}-\frac{1}{T_1}\right)=\ln 140$$

$\Rightarrow t\approx 6.10^9$ (*năm*)

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần I

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41.

$$\begin{cases} \vec{0}=m_\alpha\vec{v}_\alpha+m_{Th}\vec{v}_{Th}\Rightarrow(m_\alpha v_\alpha)^2=(m_{Th}v_{Th})^2\Rightarrow m_\alpha W_\alpha=m_{Th}W_{Th} \\ \Delta E=W_\alpha+W_{Th} \end{cases}$$

$$\Rightarrow W_\alpha = \frac{\Delta E.m_{Th}}{m_{Th}+m_\alpha} \Rightarrow v_\alpha = \sqrt{\frac{2W_\alpha}{m_\alpha}} = \sqrt{\frac{2\Delta E.m_{Th}}{m_\alpha\left(m_{Th}+m_\alpha\right)}} \approx 0,255.10^8(m/s)$$

Câu 42.

$$m_p\vec{v}_p = m_x\vec{v}_{x1} + m_x\vec{v}_{x2} \xrightarrow{\text{Chiếu lên hướng của } \vec{v}_p} m_p v_p = 2m_x v_x \cos 85,25^0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m_p W_p = 4m_x W_x \cos^2 85,25^0 \\ W_x \approx 9,11(MeV) \\ \Delta E = 2W_x - W_p = 17,22(MeV) \end{cases}$$

Câu 43.

$$\begin{cases} \text{Năng lượng có ích}: A_i = Pt.\ \text{Năng lượng có ích 1 phân hạch}: Q_1 = H.\Delta E \\ \text{Số hạt U cần phân hạch}: N = \dfrac{A_i}{Q_1} = \dfrac{Pt}{H.\Delta E} \\ \text{Khối lượng U cần phân hạch}: \\ m(kg) = \dfrac{N}{N_A}.0.235(kg) = \dfrac{Pt.0.235(kg)}{N_A.H.\Delta E} \approx 2461(kg) \\ \text{Khối lượng nhiên liệu}: 2461.\dfrac{100}{36} \approx 6,8(\text{ tấn}) \end{cases}$$

Câu 44.

$$m_p\vec{v}_p = m_x\vec{v}_{x1} + m_x\vec{v}_{x2} \xrightarrow{\text{Chiếu lên hướng của } \vec{v}_p} m_p v_p = 2m_x v_x \cos 85,25^0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m_p W_p = 4m_x W_x \cos^2 85,25^0 \\ W_x \approx 9,11(MeV) \\ \Delta E = 2W_x - W_p = 17,22(MeV) \end{cases}$$

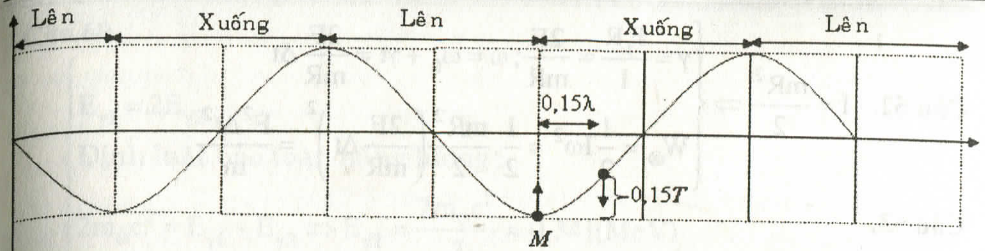
Câu 46.

$$\frac{mv_N^2}{2} = \frac{mv_{0\max}^2}{2} + |e|U_{NM}$$

$$\Rightarrow \frac{mv_N^2}{2} = \frac{hc}{\lambda} - A - |e|U_{MN} = 0 \Rightarrow U_{MN} = \frac{2}{|e|}\left(\frac{hc}{\lambda} - A\right) \approx +1,7(V)$$

Câu 47.

$$\begin{cases} \lambda = \dfrac{v}{f} = 10cm \\ MN = 21,5cm = 2,15\lambda = 2\lambda + 0,15\lambda \Rightarrow \Delta t = 0,15T = \dfrac{3}{400}s \end{cases}$$



Câu 48.

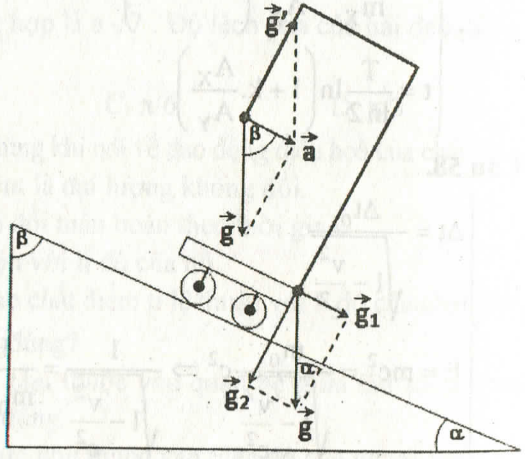
$$\begin{cases} C_1ntC_2 \Rightarrow q = q_1 = q_2 \Rightarrow Cu = C_1u_1 = C_2u_2 \Rightarrow u_2 = \dfrac{C_1}{C_2}u_1 = 6(V) \\ W = \dfrac{C_1u_1^2}{2} + \dfrac{C_2u_2^2}{2} + \dfrac{Li^2}{2} = \dfrac{3.10^{-6}.3^2}{2} + \dfrac{1,5.10^{-6}.6^2}{2} + \dfrac{0,003.0,15^2}{2} = 1,485.10^{-4}(J) \end{cases}$$

Câu 49.

$$\begin{cases} \omega = \sqrt{\dfrac{g}{l}} = \pi(rad/s) \Rightarrow \alpha = \alpha_{\max}\sin\omega t \Rightarrow \alpha_{\max}\sin\omega t_{OC} = \beta \\ \Rightarrow \sin\pi t_{OC} = \dfrac{1}{2} \Rightarrow t_{OC} = \dfrac{1}{6}(s) \\ T = \dfrac{1}{2}T_1 + 2t_{OC} = \dfrac{1}{2}\dfrac{2\pi}{\omega} + 2t_{OC} = \dfrac{1}{2}\dfrac{2\pi}{\pi} + 2.\dfrac{1}{6} = \dfrac{4}{3}(s) \end{cases}$$

Câu 50.

$$\begin{cases} a = g_1 \Rightarrow g' = g_2 = g\cos\alpha \\ T' = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g'}} = 2\pi\sqrt{\dfrac{1}{g\cos\alpha}} \\ \quad = 2\pi\sqrt{\dfrac{1}{10.\cos\dfrac{\pi}{6}}} \approx 2,135(s) \end{cases}$$



Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 51.

$$\begin{cases} \omega_2 - \omega_1 = \gamma\Delta t \\ \omega_2^2 - \omega_1^2 = 2\gamma\Delta\varphi \Rightarrow \left(\omega_2+\omega_1\right)\left(\omega_2-\omega_1\right) = 2\gamma\Delta\varphi \end{cases} \Rightarrow \Delta\varphi = 0,5.\left(\omega_2+\omega_1\right)\Delta t$$

Câu 52. $I=\dfrac{mR^2}{2}\Rightarrow\begin{cases}\gamma=\dfrac{F_tR}{I}=\dfrac{2F}{mR};\ \omega=\omega_0+\gamma t=\dfrac{2F}{mR}\Delta t\\ W_{®}=\dfrac{1}{2}I\omega^2=\dfrac{1}{2}.\dfrac{mR^2}{2}\left(\dfrac{2F}{mR}\Delta t\right)^2=\dfrac{F^2\Delta t^2}{m}\end{cases}$

Câu 53.

$$\begin{cases}\gamma_1=\dfrac{M_1-M_s}{I}=\dfrac{3M}{I}\Rightarrow\omega_{1s}=\gamma_1t_1=\dfrac{3M}{I}t_1\\ \gamma_2=\dfrac{-M_s}{I}=\dfrac{-M}{I}\Rightarrow\Delta t=\dfrac{0-\omega_{1s}}{\gamma_2}=\dfrac{-\dfrac{3M}{I}t_1}{\dfrac{-M_1}{I}}=3t_1\Rightarrow t_2=t_1+\Delta t=4t_1\end{cases}$$

Câu 54. $\gamma=\dfrac{0-\omega}{\Delta t}\Rightarrow F=\dfrac{M}{R}=\dfrac{I\gamma}{R}=\dfrac{I}{R}.\dfrac{\omega_s-\omega_t}{\Delta t}=-\dfrac{MR\omega}{\Delta t}$

Câu 57.

$$\begin{cases}m_X=m_0e^{-\lambda t}\\ m_Y=\dfrac{\Delta N}{N_A}.A_Y=\dfrac{N_0\left(1-e^{-\lambda t}\right)}{N_A}.A_Y=\dfrac{m_0}{A_X}.N_A.\dfrac{\left(1-e^{-\lambda t}\right)}{N_A}.A_Y\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}k=\dfrac{m_Y}{m_X}=\dfrac{A_Y}{A_X}.\left(e^{\frac{\ln 2}{T}t}-1\right)\\ t=\dfrac{T}{\ln 2}\ln\left(1+k.\dfrac{A_X}{A_Y}\right)\end{cases}$$

Câu 58.

$$\begin{cases}\Delta t=\dfrac{\Delta t_0}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}}\\ E=mc^2=\dfrac{m_0}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}}c^2\Rightarrow\dfrac{1}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}}=\dfrac{E}{m_0c^2}\end{cases}\Rightarrow\dfrac{E}{m_0c^2}=\dfrac{\Delta t}{\Delta t_0}=3$$

Câu 59.

Đối với e: $\begin{cases}E^2=m_0^2c^4+p^2c^2\\ E=m_0c^2+W_d\end{cases}\Rightarrow(2{,}8+0{,}511)^2=0{,}511^2+p^2c^2\Rightarrow pc=3{,}27MeV$

Đối với photon : $E^2=m_0^2c^4+p'^2c^2\Rightarrow E=p'c=1{,}2.3{,}27\approx 3{,}9MeV$

Câu 60.

$$\begin{cases}E_{\gamma 1}=2E_{\gamma 2}\\ \text{Định luật bảo toàn năng lượng :}\\ 2m_0c^2=E_{\gamma 1}+E_{\gamma 2}\Rightarrow E_{\gamma 2}=\dfrac{2m_0c^2}{3}\approx 0{,}341(MeV)\end{cases}$$

ĐỀ SỐ 13

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH ***(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):***

Câu 1. Một con lắc lò xo dao động điều hoà trên phương nằm ngang với biên độ 6 cm. Khi vật có li độ 3 cm thì thế năng đàn hồi của lò xo

A. bằng động năng của vật.
B. lớn gấp ba động năng của vật.
C. bằng một nửa động năng của vật.
D. bằng một phần ba động năng của vật.

Câu 2. Hai con lắc đơn có chiều dài dây treo như nhau, cùng đặt trong một điện trường đều có phương nằm ngang. Hòn bi của con lắc thứ nhất không tích điện, chu kì dao động nhỏ của nó là T. Hòn bi của con lắc thứ hai được tích điện, khi nằm cân bằng thì dây treo của con lắc này tạo với phương thẳng đứng một góc bằng 60^0. Chu kì dao động nhỏ của con lắc thứ hai là

A. T.
B. $T/\sqrt{2}$.
C. 0,5T.
D. $T/\sqrt{2}$.

Câu 3. Hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số, có biên độ lần lượt là a và 2a Biên độ của dao động tổng hợp là $a\sqrt{7}$. Độ lệch pha của hai dao động nói trên là

A. π/2
B. π/4
C. π/6
D. π/3

Câu 4. Phát biểu nào sau đây không đúng khi nói về dao động điều hoà của chất điểm?

A. Biên độ dao động của chất điểm là đại lượng không đổi.
B. Động năng của chất điểm biến đổi tuần hoàn theo thời gian.
C. Tốc độ của chất điểm tỉ lệ thuận với li độ của nó.
D. Độ lớn của hợp lực tác dụng vào chất điểm tỉ lệ thuận với li độ của chất điểm.

Câu 5. Phát biểu nào sau đây không đúng?

A. Biên độ dao động cưỡng bức phụ thuộc vào quan hệ giữa tần số của ngoại lực và tần số riêng của hệ dao động.
B. Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực.
C. Tần số của dao động duy trì là tần số riêng của hệ dao động.
D. Tần số của dao động cưỡng bức là tần số riêng của hệ dao động.

Câu 6. Một sóng siêu âm (có tần số 0,33 MHz) truyền trong không khí với tốc độ là 330 m/s. Biết tốc độ ánh sáng trong không khí là 3.10^8 m/s. Tần số của một sóng điện từ, có cùng bước sóng với sóng siêu âm nói trên, có giá trị

A. 3.10^5 Hz.
B. 3.10^7 Hz.
C. 3.10^9 Hz.
D. 3.10^{11} Hz.

Câu 7. Một nguồn âm được coi như một nguồn điểm, phát một công suất âm thanh 1 W. Cường độ âm chuẩn 10^{-12} (W/m^2). Môi trường coi như không hấp thụ và phản xạ âm thanh. Mức cường độ âm tại một điểm cách nguồn 10 m là

A. 83 dB. B. 86 dB. C. 89 dB. D. 93 dB.

Câu 8. Phát biểu nào sau đây về sóng cơ là **không** đúng?

A. Sóng cơ học là quá trình lan truyền dao động cơ học trong một môi trường vật chất.

B. Sóng ngang là sóng có các phần tử môi trường dao động theo phương ngang.

C. Sóng dọc là sóng có các phần tử môi trường dao động theo phương trùng với phương truyền sóng.

D. Bước sóng là quãng đường sóng truyền được trong một chu kì dao động của sóng.

Câu 9. Trên mặt nước có 2 nguồn sóng giống nhau A và B, cách nhau khoảng AB = 10 cm đang dao động vuông góc với mặt nước tạo ra sóng có bước sóng 0,5 cm. C và D là 2 điểm khác nhau trên mặt nước, CD vuông góc với AB tại M sao cho MA = 3 cm và MC = MD = 4 cm. Số điểm dao động cực đại trên CD?

A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.

Câu 10. Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch nhỏ AM và MB mắc nối tiếp với nhau. Đoạn mạch AM gồm điện trở R_1 mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C_1. Đoạn mạch MB gồm điện trở R_2 mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C_2. Khi đặt vào hai đầu A, B một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AM là U_1, còn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MB là U_2. Nếu $U = U_1 + U_2$ thì hệ thức liên hệ nào sau đây là đúng?

A. $C_1R_1 = C_2R_2$. B. $C_1R_2 = C_2R_1$. C. $C_1C_2 = R_1R_2$. D. $C_1C_2R_1R_2 = 1$.

Câu 11. Để giảm công suất hao phí trên một đường dây tải điện xuống bốn lần mà không thay đổi công suất truyền đi, ta cần áp dụng biện pháp nào nêu sau đây?

A. tăng điện áp giữa hai đầu dây tại trạm phát điện lên bốn lần.

B. tăng điện áp giữa hai đầu dây tại trạm phát điện lên hai lần.

C. giảm đường kính tiết diện dây đi bốn lần.

D. giảm điện trở đường dây đi hai lần.

Câu 12. Chọn phát biểu đúng?

A. Trong dao động cưỡng bức thì tần số dao động bằng tần số dao động riêng.

B. Trong đời sống và kĩ thuật, dao động tắt dần luôn luôn có hại.

C. Trong đời sống và kĩ thuật, dao động cộng hưởng luôn luôn có lợi.

D. Trong dao động cưỡng bức thì tần số dao động là tần số của ngoại lực và biên độ dao động phụ thuộc vào sự quan hệ giữa tần số của ngoại lực và tần số riêng của con lắc.

Câu 13. Sóng cơ học là

A. sự lan truyền dao động của vật chất theo thời gian.

B. những dao động cơ học lan truyền trong một môi trường vật chất theo thời gian.

C. sự lan toả vật chất trong không gian.

D. sự lan truyền biên độ dao động của các phân tử vật chất theo thời gian.

Câu 14. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Người ta có thể tạo ra từ trường quay bằng cách cho dòng điện một chiều chạy qua nam châm điện.

B. Người ta có thể tạo ra từ trường quay bằng cách cho dòng điện xoay chiều chạy qua nam châm điện.

C. Người ta có thể tạo ra từ trường quay bằng cách cho dòng điện xoay chiều một pha chạy qua ba cuộn dây của stato của động cơ không đồng bộ ba pha.

D. Người ta có thể tạo ra từ trường quay bằng cách cho dòng điện xoay chiều ba pha chạy qua ba cuộn dây của stato của động cơ không đồng bộ ba pha.

Câu 15. Một động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động bình thường khi hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu mỗi cuộn dây là 220 V. Trong khi đó chỉ có một mạng điện xoay chiều ba pha do một máy phát tạo ra, suất điện động hiệu dụng ở mỗi pha là 127 V. Để động cơ hoạt động bình thường thì ta phải mắc theo cách nào sau đây?

A. Ba cuộn dây của máy phát theo hình tam giác, ba cuộn dây của động cơ theo hình sao.

B. Ba cuộn dây của máy phát theo hình tam giác, ba cuộn dây của động cơ theo hình tam giác.

C. Ba cuộn dây của máy phát theo hình sao, ba cuộn dây của động cơ theo hình sao.

D. Ba cuộn dây của máy phát theo hình sao, ba cuộn dây của động cơ theo hình tam giác.

Câu 16. Một điện trở thuần R mắc vào mạch điện xoay chiều tần số 50 Hz. Muốn dòng điện trong mạch sớm pha hơn điện áp giữa hai đầu đoạn mạch một góc π/2, người ta phải

A. mắc thêm vào mạch một tụ điện nối tiếp với điện trở.

B. mắc thêm vào mạch một cuộn cảm thuần nối tiếp với điện trở.

C. thay điện trở nói trên bằng một tụ điện.

D. thay điện trở nói trên bằng một cuộn cảm thuần.

Câu 17. Sóng điện từ nào sau đây có khả năng xuyên qua tầng điện li?

A. Sóng dài. B. Sóng trung. C. Sóng ngắn. D. Sóng cực ngắn.

Câu 18. Đối với một đoạn mạch xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp, biết rằng điện trở thuần $R \neq 0$, cảm kháng $Z_L \neq 0$, dung kháng $Z_C \neq 0$, phát biểu nào sau đây đúng? Tổng trở của đoạn mạch

A. luôn bằng tổng $Z = R + Z_L + Z_C$.
B. không thể nhỏ hơn cảm kháng Z_L.

C. không thể nhỏ hơn dung kháng Z_C.
D. không thể nhỏ hơn điện trở thuần R.

Câu 19. Sóng dừng hình thành trên sợi dây với bước sóng 60 cm và biên độ dao động tại bụng là 4 cm. Hỏi hai điểm dao động với biên độ $2\sqrt{3}$ cm gần nhau nhất cách nhau bao nhiêu cm?

A. $10\sqrt{3}$ cm. B. 10 cm. C. 30 cm. D. 20 cm.

Câu 20. Một sóng cơ học lan truyền theo phương x có bước sóng λ, tần số góc ω và có biên độ là A không đổi khi truyền đi. Sóng truyền qua điểm M rồi đến điểm N và hai điểm cách nhau $5\lambda/6$. Vào một thời điểm nào đó vận tốc dao động của M là $+\omega A$ thì vận tốc dao động tại N là

A. $0,5\omega A$. B. $-0,5\omega A$. C. $+\omega A$. D. $-\omega A$.

Câu 21. Lúc t = 0 đầu O của dây cao su căng thẳng nằm ngang bắt đầu dao động đi lên với chu kì 2 s, tạo thành sóng ngang lan truyền trên dây với tốc độ 2 cm/s. Tại điểm M trên dây cách O một khoảng 1,4 cm thì thời điểm đầu tiên để M đến điểm thấp nhất là

A. 1,5 s. B. 2,2 s. C. 0,25 s. D. 1,2 s.

Câu 22. Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn dao động S_1 và S_2 có phương trình lần lượt: $u_1 = u_2 = 4\cos 40\pi t$ mm, tốc độ truyền sóng là 120 cm/s. Gọi I là trung điểm của S_1S_2, hai điểm A, B nằm trên S_1S_2 lần lượt cách I một khoảng 0,5 cm và 2 cm. Tại thời điểm t vận tốc của điểm A là $12\sqrt{3}$ cm/s thì vận tốc dao động tại điểm B có giá trị là

A. $12\sqrt{3}$ cm/s. B. $-12\sqrt{3}$ cm/s. C. -12 cm/s. D. $4\sqrt{3}$ cm/s.

Câu 23. Cho mạch điện xoay chiều không phân nhánh RLC, cuộn dây thuần cảm và $Z_L = 8R/3 = 2Z_C$. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch là 200 V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở R là

A. 180 V. B. 120 V. C. 145 V. D. 100 V.

Câu 24. Một đoạn mạch AB mắc nối tiếp gồm: điện trở thuần R, tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB điện áp xoay chiều 100 V – 50 Hz. Điều chỉnh L để $25L = 4CR^2$ và điện áp ở hai đầu cuộn cảm lệch pha so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch AB góc $\pi/2$. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm là

A. 40 (V). B. 30 (V). C. 50 (V). D. 20 (V).

Câu 25. Đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần 30 (Ω) mắc nối tiếp với cuộn dây. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn dây là 120 V. Dòng điện trong mạch lệch pha $\pi/6$ so với điện áp hai đầu đoạn mạch và lệch pha $\pi/3$ so với điện áp hai đầu cuộn dây. Tổng trở của mạch bằng

A. $30\sqrt{3}$ (Ω). B. 30 (Ω). C. 90 (Ω). D. $60\sqrt{2}$ (Ω).

Câu 26. Khi gắn một vật có khối lượng $m_1 = 4$ kg vào một lò xo có khối lượng không đáng kể, nó dao động với chu kì $T_1 = 1$ s. Khi gắn một vật khác khối lượng m_2 vào lò xo trên, nó dao động với chu kì $T_2 = 0,5$ s. Khối lượng m_2 bằng

A. 3 kg. B. 1 kg. C. 0,5 kg. D. 2 kg.

Câu 27. Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{2}\cos\omega t$ (V), khi đó biểu thức điện áp ở hai đầu cuộn dây là $u_L = 100\cos(\omega t + \pi/2)$ (V). Biểu thức điện áp ở hai đầu điện trở là

A. $u_R = 200\sqrt{2}\cos\omega t$ (V). B. $u_R = 100\sqrt{2}\cos(\omega t + \pi/2)$ (V).

C. $u_R = 100\cos(\omega t - \pi/2)$ (V). D. $u_R = 220\sqrt{2}\cos\omega t$ (V).

Câu 28. Một khung dao động gồm một cuộn dây L và tụ điện C thực hiện dao động điện từ tự do. Điện tích cực đại trên một bản tụ điện là $Q_0 = 10^{-5}$ C và cường độ dòng điện cực đại trong khung là $I_0 = 10$ A. Chu kì dao động của khung dao động là

A. 2.10^{-3} (s). B. $62,8.10^{6}$ (s). C. $0,628.10^{-5}$ (s). D. $6,28.10^{7}$ (s).

Câu 29. Một máy phát điện 3 pha mắc hình sao có điện áp hiệu dụng dây 220 V, các tải mắc theo hình sao, ở pha 1 và 2 cùng mắc một bóng đèn có điện trở 38 Ω, pha thứ 3 mắc đèn 24 Ω, dòng điện hiệu dụng trong dây trung hoà nhận giá trị:

A. 0 A. B. 1,95 A. C. 3,38 A. D. 2,76 A.

Câu 30. Một con lắc lò xo dao động điều hoà với phương trình $x = A\cos\omega t$ và có cơ năng là E. Động năng của vật tại thời điểm t là

A. $W_đ = 0,5E(1 + \cos 2\omega t)$. B. $W_đ = 0,5E(1 - \cos 2\omega t)$.

C. $W_đ = 0,5E\sin\omega t$. D. $W_đ = 0,5E\cos^2\omega t$.

Câu 31. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về máy phát điện xoay chiều ba pha.

A. Máy phát điện xoay chiều ba pha biến điện năng thành cơ năng và ngược lại.

B. Máy phát điện xoay chiều ba pha hoạt động nhờ hiện tượng cảm ứng điện từ

C. Máy phát điện xoay chiều ba pha tạo ra ba dòng điện một pha cùng biên độ, cùng tần số và cùng pha.

D. Máy phát điện xoay chiều ba pha hoạt động nhờ việc sử dụng từ trường quay.

Câu 32. Đài FM phát các chương trình ca nhạc, người ta sử dụng sóng

A. cực ngắn vì chất lượng truyền tải âm thanh tốt.

B. cực ngắn vì nó không bị tầng điện li phản xạ hoặc hấp thụ và có khả năng truyền đi xa theo đường thẳng.

C. trung vì sóng trung cũng có khả năng truyền đi xa đặc biệt vào ban đêm sóng trung bị phản xạ mạnh ở tầng điện li.

D. ngắn vì sóng ngắn bị tầng điện li và mặt đất phản xạ nhiều lần nên có khả năng truyền đi xa.

Câu 33. Trên mặt nước nằm ngang, có một hình chữ nhật ABCD. Gọi E, F là trung điểm của AD và BC. Trên đường thẳng EF đặt hai nguồn đồng bộ S_1 và S_2 dao động theo phương thẳng đứng sao cho đoạn EF nằm trong đoạn S_1S_2 và $S_1E = S_2F$. Bước sóng lan truyền trên mặt nước 1,4 cm. Biết $S_1S_2 = 10$ cm; $S_1B = 8$ cm và $S_2B = 6$ cm. Có bao nhiêu điểm dao động cực đại trên chu vi của hình chữ nhật ABCD?

A. 11. B. 8. C. 7. D. 10.

Câu 34. Cho phản ứng hạt nhân: T + D $\to {}_2He^4$ + n. Xác định năng lượng liên kết riêng của hạt nhân T. Cho biết độ hụt khối của D là 0,0024u; năng lượng liên kết riêng của ${}_2He^4$ là 7,0756 (MeV/nuclon) và tổng năng lượng nghỉ các hạt trước phản ứng nhiều hơn tổng năng lượng nghỉ của các hạt sau phản ứng là 17,6 (MeV). Lấy 1uc^2 = 931 (MeV).

A. 2,7187 (MeV/nuclon). B. 2,823 (MeV/nuclon).
C. 2,834 (MeV/nuclon). D. 2,7186 (MeV/nuclon).

Câu 35. Đồng vị Po^{210} phóng xạ α và biến thành một hạt nhân chì Pb^{206}. Ban đầu có 0,168 (g) Po sau một chu kì bán rã, thể tích của khí hêli sinh ra ở điều kiện tiêu chuẩn (1 mol khí trong điều kiện tiêu chuẩn chiếm một thể tích 22,4 (lít)) là

A. 8,96 ml. B. 0,0089 ml. C. 0,89 ml. D. 0,089 ml.

Câu 36. Hạt α có động năng 5 (MeV) bắn vào một hạt nhân ${}_4Be^9$ đứng yên, gây ra phản ứng: ${}_4Be^9 + \alpha \to n + X$. Hạt n chuyển động theo hướng hợp với hướng chuyển động của hạt α một góc 60^0. Cho động năng của hạt n là 8 (MeV). Tính động năng của hạt nhân X. Coi khối lượng xấp xỉ bằng số khối.

A. 18,3 MeV. B. 2,5 MeV. C. 1,3 MeV. D. 2,9 MeV.

Câu 37. Một hạt nhân X tự phóng xạ ra tia bêta với chu kì bán rã T và biến đổi thành hạt nhân Y. Tại thời điểm t người ta khảo sát thấy tỉ số khối lượng hạt nhân Y và X bằng a. Sau đó tại thời điểm t + T tỉ số trên xấp xỉ bằng

A. a+ 1. B. a + 2. C. 2a– 1. D. 2a + 1.

Câu 38. Cho phản ứng hạt nhân: T + D → α + n. Biết năng lượng liên kết riêng của hạt nhân T là ε_T = 2,823 (MeV/nuclôn), năng lượng liên kết riêng của α là ε_α = 7,0756 (MeV/nuclôn) và độ hụt khối của D là 0,0024u. Lấy 1uc^2 = 931 (MeV). Hỏi phản ứng toả hay thu bao nhiêu năng lượng?

A. tỏa 14,4 (MeV). B. thu 17,6 (MeV).C. tỏa 17,6 (MeV).D. thu 14,4 (MeV).

Câu 39. Trong thí nghiệm Y–âng, khoảng cách giữa hai khe 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng hai khe đến màn quan sát 1 m, hai khe được chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng λ_1 = 0,60 μm và λ_2. Trên màn hứng vân giao thoa vân sáng bậc 10 của bức xạ λ_1 trùng với vân sáng bậc 12 của bức xạ λ_2. Khoảng cách giữa hai vân sáng cùng bậc 12 (cùng một phía so với vân chính giữa) của hai bức xạ là

A. 1,2 mm. B. 0,1 mm. C. 0,12 mm. D. 10 mm.

Câu 40. Trong thí nghiệm giao thoa Y–âng khoảng cách hai khe là 1 mm, khoảng cách giữa mặt phẳng chứa hai khe và màn ảnh là 1 m. Nguồn sáng S phát ánh sáng trắng có bước sóng nằm trong khoảng từ 0,38 (μm) đến 0,76 (μm). Tại điểm M cách vân sáng trung tâm 4 mm bức xạ ứng với bước sóng KHÔNG cho vân sáng là

A. 2/3 μm. B. 4/9 μm. C. 0,5 μm. D. 5/7μm.

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41. Trong thí nghiệm Y–âng về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,55 μm, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ hai khe tới màn là 2 m. Giữa hai điểm M và N trên màn nằm khác phía đối với vân trung tâm, cách vân trung tâm lần lượt 0,3 mm và 2 mm có

A. 2 vân sáng và 2 vân tối. B. 1 vân sáng và 1 vân tối.
C. 2 vân sáng và 3 vân tối. D. 3 vân sáng và 2 vân tối.

Câu 42. Một lăng kính có tiết diện thẳng là một tam giác đều ABC, chiếu một chùm tia sáng trắng hẹp vào mặt bên AB đi từ đáy lên. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ là $\sqrt{2}$ và đối với ánh sáng tím là $\sqrt{3}$. Giả sử lúc đầu lăng kính ở vị trí mà góc lệch D của tia tím là cực tiểu, thì phải quay lăng kính một góc bằng bao nhiêu để tới phiên góc lệch của tia đỏ cực tiểu ?

A. 45°. B. 60°. C. 15°. D. 30°.

Câu 43. Chọn phương án **sai** với nội dung giả thuyết Bo khi nói về nguyên tử hiđrô? Nếu chỉ có một nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái

A. kích thích thứ nhất sau đó nó bức xạ một phôtôn.
B. kích thích thứ hai sau đó nó bức xạ tối đa hai phôtôn.
C. kích thích thứ hai sau đó nó bức xạ tối đa ba phôtôn.
D. cơ bản nó không có khả năng bức xạ năng lượng.

Câu 44. Biết khối lượng và điện tích của electron lần lượt là 9,1.10^{-31} (kg) và –1,6.10^{-19} (C). Dùng màn chắn tách ra một chùm hẹp các electron quang điện có động năng 0,5.10^{-19} J và hướng nó vào một từ trường đều cảm ứng từ 6,1.10^{-4} (T) vuông góc với phương tốc độ ban đầu của electron. Xác định bán kính quỹ đạo electron đi trong từ trường.

A. 6 cm. B. 5 cm. C. 3 cm. D. 0,3 cm.

Câu 45. Hai tấm kim loại phẳng A và B đặt song song đối diện nhau và được nối kín bằng một ampe kế. Chiếu chùm bức xạ vào tấm kim loại A, làm bứt các quang electron và chỉ có 50% bay về tấm B. Nếu số chỉ của ampe kế là 6,4 μA thì electron bứt ra khỏi tấm A trong 1 giây là

A. 1,25.10^{12} B. 35.10^{11}. C. 35.10^{12}. D. 8.10^{13}.

Câu 46. Điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi dưới điện áp (ở đầu đường dây tải) là 20kV, hiệu suất của quá trình truyền tải điện là H = 80%. Muốn hiệu suất của quá trình truyền tải đạt giá trị 95% thì ta phải

A. tăng điện áp lên đến 40kV. B. tăng điện áp lên đến 80kV.
C. giảm điện áp xuống còn 10kV. D. giảm điện áp xuống còn 5kV.

Câu 47. Một hành khách dùng dây cao su treo một chiếc ba lô lên trần toa tầu, ngay phía trên một trục bánh xe của toa tàu. Khối lượng của ba lô 16 (kg), hệ số cứng của dây cao su 900 (N/m), chiều dài mỗi thanh ray là 12,5 (m), ở chỗ nối hai thanh ray có một khe nhỏ. Hỏi tầu chạy với vận tốc bao nhiêu thì ba lô dao động mạnh nhất?

A. 13 (m/s). B. 14 (m/s). C. 15 (m/s). D. 16 (m/s).

Câu 48. Người ta đưa một đồng hồ quả lắc từ Trái Đất lên Mặt Trăng mà không điều chỉnh lại. Cho biết gia tốc rơi tự do trên Mặt Trăng bằng 1/6 gia tốc rơi tự do trên Trái Đất. Theo đồng hồ này (trên Mặt Trăng) thì thời gian Trái Đất tự quay một vòng là

A. $24\sqrt{6}$ h. B. 4 h. C. 144 h. D. $4\sqrt{6}$ h.

Câu 49. Trong mạch dao động điện từ lí tưởng có dao động điện từ điều hoà với tần số góc 5.10^6 rad/s. Khi điện tích tức thời của tụ điện là $\sqrt{3}.10^{-8}$ C thì cường độ dòng điện tức thời trong mạch i = 0,05 A. Điện tích lớn nhất của tụ điện có giá trị

A. $3{,}2.10^{-8}$ C. B. $3{,}0.10^{-8}$ C. C. $2{,}0.10^{-8}$ C. D. $1{,}8.10^{-8}$ C.

Câu 50. Một vật dao động điều hoà với phương trình: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Ở thời điểm ban đầu t = 0, vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Biết rằng, trong khoảng thời gian 1/60 s đầu tiên, vật đi được đoạn đường bằng $0{,}5A\sqrt{3}$. Tần số góc ω và pha ban đầu φ của dao động lần lượt là

A. 10π rad/s và π/2. B. 20π rad/s và π/2.

C. 10π rad/s và –π/2. D. 20π rad/s và –π/2.

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO ***(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):***

Câu 51. Một bánh xe quay quanh trục, khi chịu tác dụng của một momen lực 40 Nm thì thu được một gia tốc góc 2,0 rad/s^2. Hỏi bánh xe có momen quán tính bằng bao nhiêu?

A. 1,5 kg.m^2. B. 20 kg.m^2. C. 0,5 kg.m^2. D. 1,75 kg.m^2.

Câu 52. Phát biểu nào **sai** khi nói về momen quán tính của một vật rắn đối với một trục quay xác định?

A. Momen quán tính của một vật rắn có thể dương, có thể âm tùy thuộc vào chiều quay của vật.

B. Momen quán tính của một vật rắn phụ thuộc vào vị trí trục quay.

C. Momen quán tính của một vật rắn luôn luôn dương.

D. Momen quán tính của một vật rắn đặc trưng cho mức quán tính của vật trong chuyển động quay.

Câu 53. Một đĩa tròn có momen quán tính I, đang quay quanh một trục cố định với tốc độ góc ω_0. Ma sát ở trục quay nhỏ không đáng kể. Nếu tốc độ góc của đĩa giảm đi hai lần thì momen động lượng

A. tăng bốn lần, động năng quay tăng hai lần

B. giảm hai lần, động năng quay tăng bốn lần

C. tăng hai lần, động năng quay giảm hai lần

D. giảm hai lần, động năng quay giảm bốn lần

Câu 54. Hai đĩa có ổ trục được lắp vào cùng một cái trục. Đĩa thứ nhất có momen quán tính 9 kgm^2, được làm quay với tốc độ góc 40 rad/s. Đĩa thứ hai có momen quán tính 6 kgm^2, được làm quay với với tốc độ góc 30 rad/s ngược chiều đĩa thứ nhất. Sau đó cho chúng ghép sát nhau để chúng quay như một đĩa. Tính vận tốc góc sau khi ghép?

A. 25 (rad/s) B. 36 (rad/s) C. 12 (rad/s) D. 15 (rad/s)

Câu 55. Trong thí nghiệm tế bào quang điện, khi có dòng quang điện nếu thiết lập hiệu điện thế để cho dòng quang điện triệt tiêu hoàn toàn thì:

A. chùm phôtôn chiếu vào catốt không bị hấp thụ

B. electron quang điện sau khi bứt ra khỏi catôt ngay lập tức bị hút trở về.

C. các electron không thể bứt ra khỏi bề mặt catốt.

D. chỉ những electron quang điện bứt ra khỏi bề mặt catốt theo phương pháp tuyến thì mới không bị hút trở về catốt.

Câu 56. Một photon có năng lượng 3,6 MeV thì động lượng của nó bằng động lượng của một electron. Biết khối lượng của electron 0,511 MeV/c^2. Động năng của electron nói trên là

A. 3,125 MeV B. 3,288 MeV C. 3,259 MeV D. 2,689 MeV

Câu 57. Một máy bay chuyển động với tốc độ 600 m/s đối với mặt đất. Cần bao nhiêu thời gian (theo đồng hồ trên mặt đất) cho máy bay đó bay để đồng hồ trên máy bay chậm đi 2 μs so với đồng hồ trên mặt đất?

A. 10^6 s B. 2.10^6 s C. $1{,}5.10^6$ s D. $0{,}5.10^6$ s

Câu 58. Một nguồn âm phát âm với tần số 800 Hz chuyển động thẳng đều so với Trái Đất với tốc độ 30 m/s. Một thiết bị thu chuyển động thẳng đều so với Trái Đất với tốc độ 20 m/s. Biết nguồn âm và thiết bị luôn cùng nằm trên một đường thẳng nhất định và có xu hướng lại gần nhau, tốc độ truyền âm trong môi trường bằng 330 m/s. Tần số âm mà thiết bị đo được là

A. 550 Hz B. 458 Hz C. 875 Hz D. 933 Hz

Câu 59. Chọn câu **sai**.

A. Tất cả các hađrôn đều có cấu tạo từ các hạt quac

B. Các hạt quac có thể tồn tại ở trạng thể tự do

C. Có 6 loại hạt quac là u, d, s, c, b, t

D. Điện tích của các hạt quac bằng ±e/3 và ±2e/3

Câu 60. Chọn phương án **sai**. Các quan sát thiên văn dựa vào các phương tiện hiện đại cho thấy :

A. Quan sát được ngôi sao xa nhất cách chúng ta 140 tỉ năm ánh sáng.

B. Số các thiên hà trong quá khứ nhiều hơn hiện nay.

C. Vũ trụ không ở trong trạng thái ổn định mà đã có biến đổi.

D. Vũ trụ trong quá khứ "đặc" hơn bây giờ.

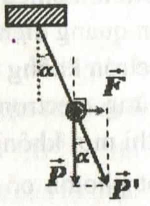
ĐÁP ÁN

1D	2B	3D	4C	5D	6D	7C	8B	9B	10A
11B	12D	13B	14D	15D	16C	17D	18D	19B	20A
21B	22C	23B	24A	25A	26B	27A	28C	29B	30B
31B	32A	33B	34B	35A	36C	37D	38C	39A	40D
41A	42C	43C	44D	45D	46A	47C	48D	49C	50D
51B	52A	53D	54C	55B	56A	57A	58D	59B	60A

HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

Câu 2.



$$P'=\frac{P}{\cos\alpha}\Rightarrow g'=\frac{P'}{m}=\frac{g}{\cos\alpha}=2g\Rightarrow T'=\frac{T}{\sqrt{2}}$$

Câu 3.

$$A^2=A_1^2+A_2^2+2A_1A_2\cos(\varphi_2-\varphi_1)$$

$$\Rightarrow 7a^2=a^2+4a^2+2.2a^2.\cos\Delta\varphi\Rightarrow\Delta\varphi=\frac{\pi}{3}$$

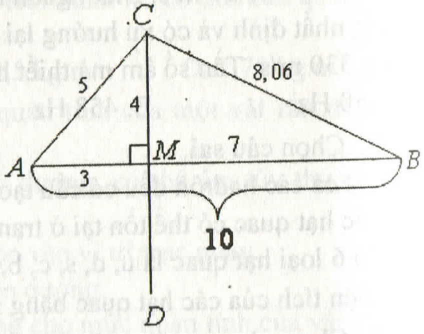
Câu 6.

$$\lambda_{dt}=\lambda_a\Rightarrow\frac{c}{f_{dt}}=\frac{v}{f_a}\Rightarrow f_{dt}=3.10^{11}\,Hz$$

Câu 7.

$$I=\frac{W}{4\pi r^2}=I_0.10^L\Rightarrow L=\log\frac{W}{I_0.4\pi r^2}=\log\frac{1}{10^{-12}.4\pi.10^2}\approx 8,9B$$

Câu 9.



$$\Delta\varphi=\frac{2\pi}{\lambda}(d_1-d_2)+\underbrace{(\alpha_2-\alpha_1)}_{0}$$

$$\begin{cases}Tại\ M:\Delta\varphi_M=\dfrac{2\pi}{0,5}(3-7)=-16\pi\\(tại\ đây\ là\ một\ cực\ đại)\\Tại\ C:\Delta\varphi_C=\dfrac{2\pi}{0,5}(5-8,06)=-12,24\pi\end{cases}$$

$$Cực\ đại:-16\pi\le k2\pi\le-12,24\pi\Rightarrow-8\le k\le-6,12\Rightarrow k=-8;-7$$

$\Rightarrow$ *Số cực đại trên MC là 2 và trên CD là 2.2 - 1 = 3.*

Câu 10.

$$U=U_1+U_2\Rightarrow\varphi_1=\varphi_2\Rightarrow\tan\varphi_1=\tan\varphi_2\Rightarrow\frac{-\frac{1}{\omega C_1}}{R_1}=\frac{-\frac{1}{\omega C_2}}{R_2}\Rightarrow R_1C_1=R_2C_2$$

Câu 19.

$$\left[\begin{array}{l}A_0=A_{max}\sin\dfrac{2\pi x}{\lambda}\Rightarrow 2\sqrt{3}=4\sin\dfrac{2\pi x}{60}\Rightarrow x=10cm\\A_0=A_{max}\cos\dfrac{2\pi x}{\lambda}\Rightarrow 2\sqrt{3}=4\cos\dfrac{2\pi x}{60}\Rightarrow x=5cm\end{array}\right.$$

$$\Rightarrow x_{min}=5\Rightarrow l_{min}=2x_{min}=10cm$$

Câu 20.

$$\begin{cases}u_M=A\cos\omega t\\u_N=A\cos\left(\omega t-\dfrac{2\pi d}{\lambda}\right)\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}v_M=u'_M=-\omega A\sin\omega t=\omega A\Rightarrow\omega t=\dfrac{3\pi}{2}\\v_N=u'_N=-\omega A\sin\left(\omega t-\dfrac{2\pi d}{\lambda}\right)\\\quad=-\omega A\sin\left(\dfrac{3\pi}{2}-\dfrac{2\pi}{\lambda}.\dfrac{5\lambda}{6}\right)=\dfrac{\omega A}{2}\end{cases}$$

Câu 21.

Khi O đang ở vị trí cân bằng đi lên thì sau thời gian $t_1=\frac{OM}{v}=\frac{1,4}{2}=0,7(s)$ sóng mới truyền đến M, sau đó để M lên đến vị trí cao nhất rồi xuống vị trí thấp nhất cần thời gian $t_2=\frac{T}{4}+\frac{T}{2}=1,5(s)\Rightarrow t=t_1+t_2=2,2(s)$

Câu 22.

$$\begin{cases}u_1=4\cos 40\pi t\\u_2=4\cos 40\pi t\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}u_{1M}=4\cos\left(40\pi t-\dfrac{2\pi d_1}{\lambda}\right)\\u_{2M}=4\cos\left(40\pi t-\dfrac{2\pi d_2}{\lambda}\right)\end{cases}\Rightarrow u_M=u_{1M}+u_{2M}$$

$$u_M=8\cos\left(\frac{\pi(d_1-d_2)}{\lambda}\right).\cos\left(40\pi t-\frac{\pi(d_1+d_2)}{\lambda}\right)$$

$$\Rightarrow v=u'_M=-320\pi\cos\left(\frac{\pi(d_1-d_2)}{6}\right)\sin\left(40\pi t-\frac{\pi(d_1+d_2)}{6}\right)$$

$$\begin{cases}v_A=-320\pi\cos\left(\dfrac{\pi.2.0,5}{6}\right)\sin\left(40\pi t-\dfrac{\pi(d_1+d_2)}{6}\right)\\v_B=-320\pi\cos\left(\dfrac{\pi.2.2}{6}\right)\sin\left(40\pi t-\dfrac{\pi(d_1+d_2)}{6}\right)\end{cases}\Rightarrow\frac{v_B}{v_A}=\frac{-1}{\sqrt{3}}\Rightarrow v_B=-12(cm/s)$$

Câu 23.

$$\begin{cases}Z_L=\dfrac{8}{3}R\\Z_C=\dfrac{4}{3}R\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}Z=\sqrt{R^2+(Z_L-Z_C)^2}=\dfrac{5R}{3}\\U_R=IR=\dfrac{U}{Z}R=\dfrac{200}{\frac{5R}{3}}R=120(V)\end{cases}$$

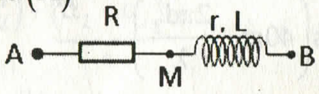
Câu 24.

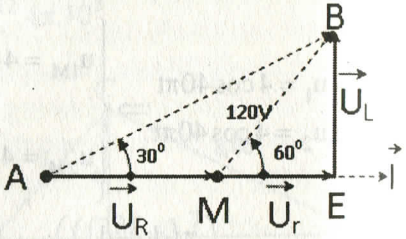
$$\begin{cases}\left.\begin{matrix}\vec{U}_L \text{ sớm pha hơn dòng điện } \vec{I} \text{ là } \dfrac{\pi}{2}\\ \vec{U}_L \text{ lệch pha với } \vec{U}_{AB} \text{ là } \dfrac{\pi}{2}\end{matrix}\right\} \Rightarrow \begin{cases}\vec{U}_{AB} \text{ cùng pha với dòng điện } \vec{I}\\ \Rightarrow \text{Xảy ra cộng hưởng}\\ \Rightarrow \begin{cases}U_R = U = 100(V)\\ Z_L = Z_C\end{cases}\end{cases}\\ 25L = 4CR^2 \Rightarrow 0{,}16R^2 = \omega L.\dfrac{1}{\omega C} = Z_L.Z_C = Z_L^2\\ \Rightarrow Z_L = 0{,}4R \Rightarrow U_L = 0{,}4U_R = 40(V)\end{cases}$$

Câu 25.

$$\begin{cases}\Delta AMB \text{ cân tại } M \Rightarrow U_R = MB = 120(V) \Rightarrow I = \dfrac{U_R}{R} = 4(A)\\ \Delta MEB: U_L = MB.\sin 60^0 = 60\sqrt{3}(V)\\ \Delta AEB: U = AB = \dfrac{U_L}{\sin 30^0} = 120\sqrt{3}(V)\end{cases}$$

$$\Rightarrow Z = \frac{U}{I} = 30\sqrt{3}(\Omega)$$





Câu 26.

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi\sqrt{\dfrac{m_2}{k}}}{2\pi\sqrt{\dfrac{m_1}{k}}} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{m_2}{4}} \Rightarrow m_2 = 1(kg).$$

Câu 27.

$$\left.\begin{cases}u_L \text{ luôn sớm pha hơn i là } \dfrac{\pi}{2}\\ u_L \text{ sớm pha hơn u là } \dfrac{\pi}{2}\end{cases}\right. \Rightarrow u, i, u_R \text{ cùng pha} \Rightarrow \text{cộng hưởng} \Rightarrow u_R = u$$

Câu 28.

$$W = \frac{LI_0^2}{2} = \frac{Q_0^2}{2C} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi.\frac{Q_0}{I_0} = 2\pi.\frac{10^{-5}}{10} = 0{,}628.10^{-5}(s)$$

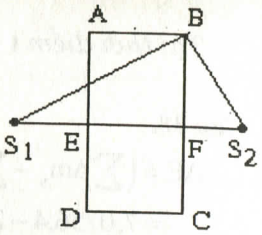
Câu 29.

$$i_{th} = i_1 + i_2 + i_3 = \frac{u_1}{R} + \frac{u_2}{R} + \frac{u_3}{R'} = \frac{\dfrac{220\sqrt{2}}{\sqrt{3}}}{38} + \frac{\dfrac{220\sqrt{2}}{\sqrt{3}}\angle 120}{38} + \frac{\dfrac{220\sqrt{2}}{\sqrt{3}}\angle -120}{24}$$

$$= 2{,}757\angle -120$$

$$\Rightarrow I_{th} \approx 1{,}95(A)$$

Câu 33.



$$(S_1S_2)^2 = (S_1B)^2 + (S_2B)^2 \Rightarrow \Delta S_1BS_2 \text{ vuông tại } B$$

$$\Rightarrow (S_2B)^2 = S_1S_2.FS_2 \Rightarrow FS_2 = 3{,}6(cm) = ES_1$$

$$\left.\begin{cases}\text{Đk cực đại}: d_1 - d_2 = k\lambda = 1{,}4k\\ \text{Đk} \in EF: ES_1 - ES_2 \le d_1 - d_2 \le FS_1 - FS_2\end{cases}\right. \Rightarrow -2 \le k \le 2 \Rightarrow k = -2, ..., 2$$

$$\begin{cases}\text{Trừ hai cực đại tại E và F trong khoảng EF còn 3 cực đại khác}\\ \text{và 3 cực đại này sẽ cắt chu vi hình chữ nhật tại 6 điểm}\\ \Rightarrow \text{Tổng số cực đại trên chu vi của ABCD là 8 điểm.}\end{cases}$$

Câu 34.

$$\begin{cases}\sum(m + \Delta m)_t = \sum(m + \Delta m)_s\\ \Rightarrow (m_T + m_D)c^2 + \Delta m_T c^2 + \Delta m_D c^2 = (m_{He} + m_n)c^2 + \Delta m_{He} c^2 + \Delta m_n c^2\\ 17{,}6 + 3.\varepsilon_T + 0{,}0024.uc^2 = 4.7{,}0756 + 0 \Rightarrow \varepsilon_T = 2{,}823(MeV)\end{cases}$$

Câu 35.

$$\begin{cases}V_\alpha = \dfrac{N_\alpha}{N_A}22{,}4(l) = \dfrac{\Delta N}{N_A}22{,}4(l) = \dfrac{22{,}4(l)}{N_A}N_0\left(1 - e^{-\lambda t}\right) = \dfrac{22{,}4(l)}{N_A}\dfrac{m_0(g)}{210}N_A\left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{T}t}\right)\\ = 22{,}4(l)\dfrac{0{,}168(g)}{210}\left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{T}T}\right) = 8{,}96.10^{-3}(l)\end{cases}$$

Câu 36.

$$\begin{cases}(m_X v_X)^2 = (m_n v_n)^2 + (m_\alpha v_\alpha)^2 - 2m_n v_n m_\alpha v_\alpha \cos 60^0\\ \Rightarrow m_X W_X = m_n W_n + m_\alpha W_\alpha - \sqrt{m_n W_n m_\alpha W_\alpha}\\ 12W_X = 1.8 + 4.5 - \sqrt{1.8.4.5} \Rightarrow W_X \approx 1{,}3(MeV)\end{cases}$$

Câu 37.

$$\frac{m_{con}}{m} = \frac{\dfrac{N_{con}}{N_A}.A_{con}}{\dfrac{N}{N_A}.A_{me}} = \frac{N_0\left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{T}t}\right)A_{con}}{N_0 e^{-\frac{\ln 2}{T}t}.A_{me}} = \left(e^{\frac{\ln 2}{T}t} - 1\right) = a \Rightarrow e^{\frac{\ln 2}{T}t} = a + 1$$

$$\textit{Tại thời điểm } t+T: \frac{m_{con}}{m} = \left(e^{\frac{\ln 2}{T}(t+T)} - 1\right) = \left(2e^{\frac{\ln 2}{T}t} - 1\right) = 2a+1$$

Câu 38.

$$\Delta E = \left(\sum \Delta m_s - \sum \Delta m_t\right)c^2 = \sum\left(W_{lk}\right)_s - \sum\left(W_{lk}\right)_t = \varepsilon_\alpha A_\alpha + 0 - \varepsilon_T A_T - \Delta m_D c^2$$
$$= 7{,}0756.4 - 2{,}823 - 0{,}0024.931 \approx 17{,}6\,(\text{MeV})$$

Câu 39.

$$\begin{cases} x = 12\dfrac{\lambda_2 D}{a} = 10\dfrac{\lambda_1 D}{a} \Rightarrow \lambda_2 = \dfrac{10\lambda_1}{12} = \dfrac{10.0{,}6}{12} = 0{,}5\mu m \\ x_{12} - x'_{12} = 12\dfrac{\lambda_2 D}{a} - 12\dfrac{\lambda_1 D}{a} = 12.\dfrac{0{,}1.10^{-6}.1}{10^{-3}} = 1{,}2mm \end{cases}$$

Câu 40.

$$\begin{cases} x_M = k\dfrac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \dfrac{ax_M}{kD} = \dfrac{4}{k}(\mu m) \\ 0{,}38 \le \lambda = \dfrac{4}{k} \le 0{,}76 \Rightarrow 5{,}26 \le k \le 10{,}5 \Rightarrow \\ \Rightarrow k = 6;7;8;9;10 \end{cases} \begin{cases} k = 6 \Rightarrow \lambda = \dfrac{2}{3}(\mu m);\, k = 7 \Rightarrow \lambda = \dfrac{4}{7}(\mu m) \\ k = 8 \Rightarrow \lambda = 0{,}5(\mu m);\, k = 9 \Rightarrow \lambda = \dfrac{4}{9}(\mu m) \\ k = 10 \Rightarrow \lambda = 0{,}4(\mu m) \end{cases}$$

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41.

$$i = \frac{\lambda D}{a} = 1{,}1mm \Rightarrow \begin{cases} -0{,}3 \le ki = 1{,}1k \le 2 \Rightarrow -0{,}3 \le k \le 1{,}8 \Rightarrow k = 0{,}1 \\ -0{,}3 \le (m+0{,}5)i = 1{,}1(m+0{,}5) \le 2 \\ \Rightarrow -0{,}8 \le m \le 1{,}3 \Rightarrow m = 0{,}1 \end{cases}$$

Câu 42.

$$\begin{cases} \text{Tia tím}: \sin i_1 = n_t \sin\dfrac{A}{2} = \sqrt{3}.\sin 30^0 \Rightarrow i_1 = 60^0 \\ \text{Tia đỏ}: \sin i'_1 = n_d \sin\dfrac{A}{2} = \sqrt{2}.\sin 30^0 \Rightarrow i'_1 = 45^0 \end{cases} \Rightarrow \text{Góc quay} = 60^0 - 45^0 = 15^0$$

Câu 44.

$$\begin{cases} \text{Vì } \vec{v}_0 \perp \vec{B} \text{ nên lực Lorenxơ đóng vai trò lực hướng tâm} \\ \text{làm cho e chuyển động tròn đều} \\ |e|v_0 B = \dfrac{mv_0^2}{r} \Rightarrow r = \dfrac{mv_0}{|e|B} = \dfrac{\sqrt{2m\dfrac{mv_0^2}{2}}}{|e|B} \approx 0{,}003(m) \end{cases}$$

Câu 45.

$$n' = \frac{I}{|e|} \Rightarrow n = n'.\frac{100}{50} = \frac{I}{|e|}.\frac{100}{25} = \frac{6{,}4.10^{-6}}{1{,}6.10^{-19}}.\frac{100}{50} = 8.10^{13}$$

Câu 46.

$$\left(\frac{U_1}{U_2}\right)^2 = \frac{1-H_2}{1-H_1} \Rightarrow \left(\frac{20}{U_2}\right)^2 = \frac{1-0{,}95}{1-0{,}8} \Rightarrow U_2 = 40(kV)$$

Câu 47.

$$T_{th} = T \Rightarrow \frac{\Delta S}{v} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow v = 15(m/s)$$

Câu 48.

$$t'T' = tT \Rightarrow t' = t.\frac{T}{T'} = 24\sqrt{\frac{g'}{g}} = 24.\frac{1}{\sqrt{6}} = 4\sqrt{6}(h)$$

Câu 49. $q^2 + \dfrac{i^2}{\omega^2} = Q_0^2 \Rightarrow Q_0 = 2.10^{-8}C$

Câu 50.

$$\begin{cases} \text{Khi } t = 0 \text{ vật qua VTCB theo chiều dương nên pt}: x = A\cos\left(2\pi t - \dfrac{\pi}{2}\right) \\ \text{Thời gian ngắn nhất đi từ } x = 0 \text{ đến } x = \dfrac{A\sqrt{3}}{2} \text{ là} \\ \dfrac{T}{6} = \dfrac{1}{60}(s) \Rightarrow T = 0{,}1s \Rightarrow \omega = \dfrac{2\pi}{T} = 20\pi \end{cases}$$

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 51. $I = \dfrac{M}{\gamma} = 20kgm^2$

Câu 54.

$$L' = L \Rightarrow (I_1 + I_2)\omega = I_1\omega_1 - I_2\omega_2 \Rightarrow \omega = \frac{I_1\omega_1 - I_2\omega_2}{I_1 + I_2} = \frac{9.40 - 6.30}{9+6} = 12(rad/s)$$

Câu 56.

$$\text{Đối với photon}: E^2 = m_0^2c^4 + p'^2c^2 \Rightarrow p'c = E = 3{,}6MeV$$

$$\text{Đối với e}: \begin{cases} E^2 = m_0^2c^4 + p^2c^2 \\ \Rightarrow E = \sqrt{m_0^2c^4 + p^2c^2} = \sqrt{(0{,}511MeV)^2 + (3{,}6MeV)^2} \approx 3{,}636MeV \\ E = m_0c^2 + W_d \Rightarrow W_d = E - m_0c^2 = 3{,}636 - 0{,}511 = 3{,}125MeV \end{cases}$$

Câu 57.

$$\begin{cases} \Delta t = \dfrac{\Delta t_0}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow \Delta t_0 = \Delta t\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}} \approx \Delta t\left(1+\dfrac{1}{2}.\dfrac{v^2}{c^2}\right) \\ \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad \Rightarrow \Delta t \approx 10^6\,s \\ \Delta t = \Delta t_0 + 2\mu s \Rightarrow \Delta t = \Delta t\left(1+\dfrac{1}{2}.\dfrac{v^2}{c^2}\right)+2.10^{-6} \end{cases}$$

Câu 58.

$$f' = \frac{v+v_M}{v-v_s}f = \frac{330+20}{330-30}800 \approx 933(Hz)$$

ĐỀ SỐ 14

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

Câu 1. Mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung 0,2 (μF) và cuộn dây có hệ số tự cảm 0,05 (H). Tại một thời điểm điện áp giữa hai bản tụ là 20 V thì cường độ dòng điện trong mạch là 0,1 (A). Tính tần số góc của dao động điện từ và cường độ dòng điện cực đại trong mạch.

A. 10^4 rad/s; $0,11\sqrt{2}$ A. B. 10^4 rad/s; 0,12 A.

C. 1000 rad/s; 0,11 A. D. 10^4 rad/s; 0,11 A.

Câu 2. Mạch dao động LC lí tưởng được cung cấp một năng lượng 4 (μJ) từ nguồn điện một chiều có suất điện động 8 (V) bằng cách nạp điện cho tụ. Biết tần số góc của mạch dao động 4000 (rad/s). Xác định độ tự cảm của cuộn dây.

A. 0,145 H. B. 0,35 H. C. 0,5 H. D. 0,15 H.

Câu 3. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung 0,1 μF và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L = 4 mH. Nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động 6 mV và điện trở trong 2 Ω vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động với năng lượng là

A. 18 μJ. B. 9 μJ. C. 9 nJ. D. 18 nJ.

Câu 4. Để giảm bớt hao phí do toả nhiệt trên đường dây khi cần tải điện đi xa. Trong thực tế, có thể dùng biện pháp

A. giảm hiệu điện thế máy phát điện n lần để giảm cường độ dòng điện trên dây n lần, giảm công suất toả nhiệt xuống n^2 lần.

B. tăng hiệu điện thế ở nơi sản xuất điện lên n lần để giảm cường độ dòng điện trên đường dây n lần.

C. Dùng dây dẫn bằng vật liệu siêu dẫn đường kính lớn.

D. Xây dựng nhà máy gần nơi tiêu thụ điện để giảm chiều dài đường dây truyền tải điện.

Câu 5. Cơ sở hoạt động của máy biến thế là gì?

A. Cảm ứng điện từ. B. Cộng hưởng điện từ.

C. Hiện tượng từ trễ. D. Cảm ứng từ.

Câu 6. Mạch điện xoay chiều AB mắc nối tiếp gồm ba đoạn theo đúng thứ tự AM, MN và MB. Đoạn AM chỉ cuộn cảm thuần, đoạn MN chứa ampe kế lí tưởng nối tiếp với điện trở và đoạn NB chỉ có tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi điều chỉnh điện dung tới giá trị C_0 thì u_{AN} và u_{AB} vuông pha. Điều chỉnh C > C_0 thì điện áp hiệu dụng trên tụ điện

A. tăng, số chỉ ampe kế tăng. B. giảm, số chỉ ampe kế giảm.

C. giảm, số chỉ ampe kế tăng D. tăng, số chỉ ampe kế giảm.

Câu 7. Một sóng ngang có tần số 100 Hz truyền trên một sợi dây nằm ngang với tốc độ 60 m/s, qua điểm M rồi đến điểm N cách nhau 0,75 m. Tại một thời điểm nào đó M có li độ âm và đang chuyển động đi lên thì điểm N đang có li độ

A. âm và đang đi xuống. B. âm và đang đi lên.

C. dương và đang đi xuống. D. dương và đang đi lên.

Câu 8. Một chất điểm dao động điều hoà với biên độ 4 (cm) và chu kì 0,9 (s). Khoảng thời gian ngắn nhất để nó đi từ vị trí có li độ +3 cm đến vị trí cân bằng là

A. 0,1035 s. B. 0,1215 s. C. 6,9601 s. D. 5,9315 s.

Câu 9. Có hai tụ giống nhau chưa tích điện và nguồn điện một chiều. Lần thứ nhất hai tụ ghép song song, lần thứ hai hai tụ ghép nối tiếp rồi mắc với nguồn để tích điện. Sau đó tháo hệ ra khỏi nguồn và khép kín mạch với cuộn cảm thuần để tạo ra dao động điện từ với năng lượng dao động lần lượt là W và W'. Tỉ số W/W' bằng

A. 5.B. 3. C. 4. D. 2.

Câu 10. Mạch dao động gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 5 (mH) và bộ tụ điện phẳng không khí gồm 19 tấm kim loại đặt song song đan xen nhau. Diện tích đối diện giữa hai tấm 3,14 (cm^2) và khoảng cách giữa hai tấm liên tiếp là 1 mm. Tốc độ truyền sóng điện từ là 3.10^8 (m/s). Bước sóng điện từ cộng hưởng với mạch có giá trị

A. 967 (m). B. 64 (m). C. 942 (m). D. 52 (m).

Câu 11. Tại một điểm nghe được đồng thời hai âm: âm truyền tới có mức cường độ 65 dB và âm phản xạ có mức cường độ 60 dB. Mức cường độ âm toàn phần tại điểm đó là

A. 5 dB. B. 125 dB. C. 66,19 dB. D. 62,5 dB.

Câu 12. Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp ngược pha A, B dao động với tần số 20 Hz. Tại một điểm M cách các nguồn A, B những khoảng 24,5 cm và 20 cm, sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB còn có một dãy cực đại khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

A. 30 cm/s. B. 40 cm/s. C. 45 cm/s. D. 60 cm/s.

Câu 13. Một con lắc đơn quả cầu có khối lượng m, đang dao động điều hòa trên Trái Đất trong vùng không gian có thêm lực F có hướng thẳng đứng từ trên xuống. Nếu khối lượng m tăng thì chu kì dao động nhỏ

A. không thay đổi. B. tăng. C. giảm.D. có thể tăng hoặc giảm.

Câu 14. Mạch chọn sóng gồm cuộn cảm có độ tự cảm L = 1,5 mH và tụ điện xoay có điện dung C biến thiên từ 50 pF đến 450 pF. Mạch này có thể thu được các sóng điện từ có bước sóng trong khoảng nào?

A. 5,61 m đến 15,48 m. B. 56,1 m đến 154,8 m.

C. 0,561 m đến 1,548 m. D. 516 m đến 1549 m.

Câu 15. Chọn câu **sai**.

A. Từ trường biến thiên theo thời gian sẽ làm phát sinh xung quanh nó một điện trường xoáy ngay cả khi tại đó không có dây dẫn kín.

B. Điện trường xoáy xuất hiện giữa hai bản tụ điện khi tại đó có từ trường biến thiên. Điện trường xoáy giữa hai bản tụ điện này có các đường sức song song cách đều và không khép kín.

C. Khi điện trường giữa hai bản tụ biến thiên điều hoà theo tần số f thì giữa hai bản tụ xuất hiện một từ trường xoáy với các đường cảm ứng từ khép kín hình tròn có chiều biến thiên theo tần số f.

D. Điện trường xoáy có các đường sức từ khép kín bao quanh các đường cảm ứng của từ trường biến thiên.

Câu 16. Con lắc lò xo treo ở trần một xe lăn, đang thực hiện dao động điều hoà. Cho xe lăn chuyển động xuống một dốc nhẵn, nghiêng góc α so với phương ngang, bỏ qua mọi lực cản thì

A. con lắc tham gia đồng thời vào 2 dao động.

B. chu kì không đổi và con lắc dao động theo phương thẳng đứng.

C. chu kì không đổi và con lắc dao động theo phương nghiêng góc 2α so với phương thẳng đứng.

D. chu kì không đổi và con lắc dao động theo phương vuông góc với mặt dốc.

Câu 17. Con lắc đơn treo ở trần một thang máy, đang dao động điều hoà. Khi con lắc về đúng tới vị trí cân bằng thì thang máy bắt đầu chuyển động nhanh dần đều lên trên thì

A. biên độ dao động giảm. B. biên độ dao động không thay đổi.

C. lực căng dây giảm. D. biên độ dao động tăng.

Câu 18. Dùng hai lò xo giống nhau, ghép nối tiếp với nhau, rồi mắc vào một vật để tạo thành hệ dao động thì so với con lắc tạo bởi một lò xo với vật thì chu kì

A. giảm 2 lần. B. giảm $\sqrt{2}$ lần. C. tăng $\sqrt{2}$ lần. D. không thay đổi.

Câu 19. Con lắc lò xo có độ cứng 200 N/m treo vật nặng khối lượng M = 1 kg đang dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ 12,5 cm. Khi M xuống đến vị trí thấp nhất thì một vật nhỏ khối lượng m = 0,5 kg bay theo phương thẳng đứng với tốc độ 6 m/s tới cắm vào M. Xác định biên độ dao động của hệ hai vật sau va chạm.

A. 20 cm. B. 21,4 cm. C. 30,9 cm. D. 22,9 cm.

Câu 20. Hai chất điểm M, N dao động điều hòa trên trục Ox, quanh điểm O, cùng biên độ A, cùng tần số, lệch pha góc φ. Khoảng cách MN

A. bằng 2Acosφ. B. giảm dần từ 2A về 0.

C. tăng dần từ 0 đến giá trị 2A. D. biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

Câu 21. Một con lắc lò xo gồm vật nặng 0,25 kg dao động điều hòa theo phương ngang mà trong 1 giây thực hiện được 4 dao động. Biết động năng cực đại của vật là 0,288 J. Tính chiều dài quỹ đạo dao động.

A. 5 cm. B. 6 cm. C. 10 cm. D. 12 cm.

Câu 22. Một mạch dao động LC lí tưởng có chu kì $T = 10^{-3}$ s. Tại một thời điểm điện tích trên tụ bằng 6.10^{-7} C, sau đó $7,5.10^{-4}$ s điện tích trên tụ bằng 8.10^{-7} C. Tìm điện tích cực đại trên tụ.

A. 10^{-6} C. B. 10^{-5} C. C. 5.10^{-5} C. D. 10^{-4} C.

Câu 23. Trong mạch dao động điện từ LC lí tưởng, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì

A. chu kỳ dao động điện từ trong mạch bằng $2\pi I_0/Q_0$.

B. năng lượng điện trường trong tụ và năng lượng từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kì bằng $2\pi Q_0/I_0$.

C. điện trường trong tụ và từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kì bằng $\pi Q_0/I_0$.

D. khoảng thời gian hai lần liên tiếp từ trường trong cuộn dây triệt tiêu là $\pi Q_0/I_0$.

Câu 24. Câu nào sau đây đúng khi nói về dòng điện xoay chiều?

A. Có thể dùng dòng điện xoay chiều để mạ điện.

B. Điện lượng chuyển qua tiết diện của dây dẫn trong một chu kì của dòng điện bằng 0.

C. Điện lượng chuyển qua tiết diện của dây dẫn trong một khoảng thời gian bất kì đều bằng 0.

D. Công suất tỏa nhiệt tức thời trên một đoạn mạch có giá trị cực đại bằng công suất tỏa nhiệt trung bình nhân với $\sqrt{2}$.

Câu 25. Sóng cơ truyền trong một môi trường dọc theo trục Ox với phương trình $u = \cos(20t - 4x)$ (cm) (x tính bằng mét, t tính bằng giây). Vận tốc truyền sóng này trong môi trường trên bằng

A. 5 m/s. B. 50 cm/s. C. 40 cm/s. D. 4 m/s.

Câu 26. Mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm có độ tự cảm L = 0,1 mH và một bộ hai tụ điện có cùng điện dung C mắc song song. Nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động E và điện trở trong 4 Ω vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ đúng bằng E. Tính C.

A. 8,75 μC. B. 1,25 μC. C. 6,25 μC. D. 3,125 μC.

Câu 27. Đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần nối tiếp với tụ điện. Đặt nguồn xoay chiều có tần số góc ω vào hai đầu A và B thì tụ điện có dung kháng 2 Ω, cuộn cảm có cảm kháng 200 Ω. Ngắt A, B ra khỏi nguồn rồi nối A và B thành mạch kín thì tần số dao động riêng của mạch là 50 Hz. Tính ω.

A. 100π rad/s. B. 50π rad/s. C. 1000π rad/s. D. 500π rad/s.

Câu 28. Mạch dao động cuộn dây và tụ điện phẳng không khí thì bước sóng điện từ cộng hưởng với mạch là 62 m. Nếu nhúng các bản tụ ngập chìm vào trong điện môi lỏng có hằng số điện môi ε = 2 thì bước sóng điện từ cộng hưởng với mạch là

A. 60 (m). B. 73,5 (m). C. 87,7 (m). D. 63,3 (km).

Câu 29. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở, cuộn cảm thuần và tụ điện có dung kháng Z_C thay đổi. Gọi U_{Cmax} là giá trị cực đại của điện áp hiệu dụng trên tụ. Điều chỉnh Z_C lần lượt bằng 50 Ω, 150 Ω và 100 Ω thì điện áp hiệu dụng trên tụ lần lượt bằng U_{C1}, U_{C2} và U_{C3}. Nếu $U_{C1} = U_{C2} = a$ thì

A. $U_{C3} = U_{Cmax}$. B. $U_{C3} > a$. C. $U_{C3} < a$. D. $U_{C3} = 0,5U_{Cmax}$.

Câu 30. Một sợi dây có chiều dài 1,5 m một đầu cố định một đầu tự do. Kích thích cho sợi dây dao động với tần số 100 Hz thì trên dây xuất hiện sóng dừng. Tốc độ truyền sóng trên dây nằm trong khoảng từ 150 m/s đến 400 m/s. Xác định bước sóng.

A. 14 m. B. 2 m. C. 6 m. D. 1 cm.

Câu 31. Mắc một đèn nêon vào nguồn điện xoay chiều 220 V – 50 Hz. Đèn chỉ phát sáng khi điện áp tức thời đặt vào đèn có độ lớn không nhỏ hơn $110\sqrt{6}$ V. Khoảng thời gian đèn sáng trong 1 chu kỳ là:

A. 4/300 s. B. 1/300 s. C. 1/150 s. D. 1/200 s.

Câu 32. Lúc t = 0 đầu O của dây cao su căng thẳng nằm ngang bắt đầu dao động đi lên với chu kì 2 s, tạo thành sóng ngang lan truyền trên dây với tốc độ 2 cm/s. Tại điểm M trên dây cách O một khoảng 1,4 cm thì thời điểm đầu tiên để M lên đến điểm cao nhất là

A. 1,5 s. B. 1 s. C. 0,25 s. D. 1,2 s.

Câu 33. Tìm câu đúng trong số các câu dưới đây. Hạt nhân nguyên tử

A. có khối lượng bằng tổng khối lượng của tất cả các nuclôn và các êlectrôn trong nguyên tử.

B. có điện tích bằng tổng điện tích của các prôtôn trong nguyên tử.

C. có đường kính vào cỡ phần vạn lần đường kính của nguyên tử.

D. nào cũng gồm các prôtôn và nơtrôn ; số prôtôn luôn luôn bằng số nơtrôn và bằng số êlectrôn.

Câu 34. Phát biểu nào sau đây là đúng? Năng lượng liên kết là

A. toàn bộ năng lượng của nguyên tử gồm động năng và năng lượng nghỉ.

B. năng lượng tỏa ra khi các nuclon liên kết với nhau tạo thành hạt nhân.

C. năng lượng toàn phần của nguyên tử tính trung bình trên số nuclon.

D. năng lượng liên kết các electron và hạt nhân nguyên tử.

Câu 35. Dùng chùm proton có động năng 5,45 MeV bắn phá hạt nhân ${}_4Be^9$ đứng yên tạo ra hạt α và hạt nhân X. Hạt α chuyển động theo phương vuông góc với vận tốc của proton và có động năng 4 MeV. Coi khối lượng đo bằng đơn vị u xấp xỉ bằng số khối của nó, lấy $1uc^2 = 931$ (MeV). Lựa chọn các phương án sau:

A. Phản ứng toả năng lượng 2,125 MeV.

B. Phản ứng thu năng lượng 2,126 MeV.

C. Phản ứng toả năng lượng 2,127 MeV.

D. Phản ứng thu năng lượng 2,126 MeV.

Câu 36. Dùng chùm proton có động năng 1 (MeV) bắn phá hạt nhân ${}_3Li^7$ đang đứng yên tạo ra 2 hạt nhân X có bản chất giống nhau và không kèm theo bức xạ γ. Xác định góc hợp bởi các véctơ vận tốc của hai hạt nhân X sau phản ứng, biết chúng bay ra đối xứng với nhau qua phương chuyển động của hạt prôtôn. Cho khối lượng các hạt nhân theo đơn vị u là: $m_X = 4,0015u$; $m_{Li} = 7,0144u$; $m_p = 1,0073u$; $1uc^2 = 931$ (MeV).

A. 147^0. B. 178^0. C. 171^0. D. $170,5^0$.

Câu 37. Một bệnh nhân điều trị bằng đồng vị phóng xạ, dùng tia γ để diệt tế bào bệnh. Thời gian chiếu xạ lần đầu là Δt = 20 phút, cứ sau 1 tháng thì bệnh nhân phải tới bệnh viện khám bệnh và tiếp tục chiếu xạ. Biết đồng vị phóng xạ đó có chu kỳ bán rã T = 4 tháng (coi Δt << T) và vẫn dùng nguồn phóng xạ trong lần đầu. Hỏi lần chiếu xạ thứ 3 phải tiến hành trong bao lâu để bệnh nhân được chiếu xạ với cùng một lượng tia γ như lần đầu?

A. 40 phút. B. 24,2 phút. C. 20 phút. D. 28,2 phút.

Câu 38. Các mức năng lượng của nguyên tử hiđrô ở trạng thái dừng được xác định bằng công thức: $E_n = -13,6/n^2$ (eV) với n là số nguyên; n = 1 ứng với mức cơ bản K; n = 2, 3, 4 ... ứng với các mức kích thích L, M, N... Biết khối lượng của electron $9,1.10^{-31}$ (kg). Tốc độ electron trên quỹ đạo dừng thứ 3 là

A. $0,53.10^6$ (m/s). B. $0,63.10^6$ (m/s). C. $0,73.10^6$ (m/s). D. $0,83.10^6$ (m/s).

Câu 39. Khi chiếu lần lượt các bức xạ photon có năng lượng 9 (eV), 10,2 (eV), 16 (eV) vào nguyên tử hiđrô ở trạng thái cơ bản. Hãy cho biết trong các trường hợp đó nguyên tử hiđô có hấp thụ photon không? Biết các mức năng lượng của nguyên tử hiđrô ở trạng thái dừng được xác định bằng công thức: $E_n = -13,6/n^2$ (eV) với n là số nguyên.

A. không hấp thụ phôtôn nào. B. hấp thụ 2 phôtôn.

C. hấp thụ 3 phôtôn. D. chỉ hấp thụ 1 phôtôn.

Câu 40. Chiếu chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,2 μm thích hợp vào catốt của tế bào quang điện với công suất là 3 mW. Cứ 10000 phôtôn chiếu vào catốt thì có 94 electron bị bứt ra. Biết điện tích êlectrôn, tốc độ ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là $-1{,}6.10^{-19}$ C, 3.10^{8} m/s và $6{,}625.10^{-34}$ J.s. Nếu cường độ dòng quang điện là 2,25 μA thì có bao nhiêu phần trăm electron đến được anốt.

A. 0,9%. B. 30%. C. 50%. D. 19%.

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41. Trong thí nghiệm giao thoa Y–âng thực hiện đồng thời hai bức xạ đơn sắc với khoảng vân trên màn ảnh thu được lần lượt là 0,5 mm và 0,3 mm. Xét tại hai điểm A, B trên màn cách nhau một khoảng 9 mm là hai vị trí mà cả hai hệ vân đều cho vân tối tại đó. Trên đoạn AB quan sát được 42 vạch sáng. Hỏi trên AB có mấy vạch sáng là kết quả trùng nhau của hai hệ vân.

A. 3. B. 5. C. 6. D. 18.

Câu 42. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, hai khe Iâng cách nhau 2 mm, hình ảnh giao thoa được hứng trên màn ảnh cách hai khe 1 m. Sử dụng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ, khoảng vân đo được là 0,2 mm. Thay bức xạ trên bằng bức xạ có bước sóng λ' > λ thì tại vị trí của vân sáng thứ 3 của bức xạ λ có một vân sáng của bức xạ λ'. Bức xạ λ' có giá trị nào dưới đây

A. 0,52 μm. B. 0,58 μm. C. 0,48 μm. D. 0,6 μm.

Câu 43. Trong thí nghiệm Y–âng về giao thoa ánh sáng, D = 2 m, a = 1,5 mm, hai khe được chiếu sáng đồng thời hai bức xạ 0,60 μm và 0,50 μm. Trong vùng giao thoa nhận vân trung tâm là tâm đối xứng rộng 10mm trên màn có số vân sáng là

A. 28. B. 3. C. 27. D. 25.

Câu 44. Trong thí nghiệm giao thoa Iâng, khoảng cách hai khe 0,8 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn 2,4 m. Giao thoa thực hiện đồng thời với hai bức xạ đơn sắc có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 0{,}45$ (μm) và $\lambda_2 = 0{,}75$ (μm). Lập công thức xác định vị trí trùng nhau của các vân tối của hai bức xạ trên màn (n là số nguyên).

A. x = 1,2.n + 3,375 (mm) B. x = 6,75.n + 4,375 (mm)

C. x = 6,75n + 3,375 (mm) D. x = 3,2.n (mm)

Câu 45. Nếu nối hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần L mắc nối tiếp với điện trở thuần R = 1 Ω vào hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động không đổi và điện trở trong r thì trong mạch có dòng điện không đổi cường độ I. Dùng nguồn điện này để nạp điện cho một tụ điện có điện dung C = 1 μF. Khi điện tích trên tụ điện đạt giá trị cực đại, ngắt tụ điện khỏi nguồn rồi nối tụ điện với cuộn cảm thuần L thành một mạch dao động thì trong mạch có dao động điện từ tự do với tần số góc 10^{6} rad/s và cường độ dòng điện cực đại bằng 2,5I. Giá trị của r bằng

A. 1,5 Ω. B. 1 Ω. C. 0,5 Ω. D. 2 Ω.

Câu 46. Một mạch dao động LC lí tưởng có tần số góc 10000π (rad/s). Tại một thời điểm dòng điện có cường độ 12 mA, sau đó $1{,}5.10^{-4}$ s dòng điện có cường độ 9 mA. Tìm cường độ dòng điện cực đại.

A. 14,4 mA. B. 15 mA. C. 16 mA. D. 20 mA.

Câu 47. Mạch chọn sóng của một máy thu gồm một tụ điện và cuộn cảm. Khi thu được sóng điện từ có bước sóng λ, khoảng thời gian ngắn nhất từ lúc năng lượng điện trường trong tụ bằng năng lượng từ trường trong cuộn dây đến lúc năng lượng điện trường trong tụ bằng một phần ba năng lượng từ trường trong cuộn dây là 3 (ns). Biết tốc độ truyền sóng điện từ là 3.10^{8} (m/s). Bước sóng λ là

A. 7,2 m. B. 21,6 m. C. 18 m. D. 9 m.

Câu 48. Sóng dừng trên một sợi dây có bước sóng 30 cm có biên độ ở bụng là 4 cm. Giữa hai điểm M, N có biên độ $2\sqrt{3}$ cm và các điểm nằm trong khoảng MN luôn dao động với biên độ nhỏ hơn $2\sqrt{3}$ cm. Tìm MN.

A. 10 cm. B. 5 cm. C. 7,5 cm. D. 8 cm.

Câu 49. Một mạch dao động gồm một cuộn dây có độ tự cảm 5 mH và tụ điện có điện dung 50 μF. Hiệu điện thế trên hai bản tụ điện là $5\sqrt{2}$ V khi năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường. Năng lượng của mạch dao động là

A. 25 mJ. B. 2,5 mJ. C. 10^{6} J. D. 0,25 mJ.

Câu 50. Sóng dừng trên dây dài 1 m với vật cản cố định, tần số f = 80 Hz. Tốc độ truyền sóng là 40 m/s. Cho các điểm M_1, M_2, M_3, M_4 trên dây và lần lượt cách vật cản cố định là 20 cm, 30 cm, 70 cm, 75 cm. Điều nào sau đây mô tả **không** đúng trạng thái dao động của các điểm.

A. M_2 và M_3 dao động cùng pha. B. M_4 không dao động.

C. M_3 và M_1 dao động cùng pha. D. M_1 và M_2 dao động ngược pha.

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 51. Một vật rắn đang quay (theo một chiều nhất định) chậm dần đều quanh một trục cố định xuyên qua vật thì

A. tốc độ góc luôn có giá trị âm

B. tích tốc độ góc và gia tốc góc là số dương

C. gia tốc góc luôn có giá trị dương

D. tích tốc độ góc và gia tốc góc là số âm

Câu 52. Một momen lực không đổi tác dụng vào một vật có trục quay cố định. Trong những đại lượng dưới đây, đại lượng nào **không** phải là một hằng số?

A. Momen quán tính B. Gia tốc góc C. Khối lượng D. Tốc độ góc

Câu 53. Một đĩa mỏng, phẳng đồng chất có thể quay được xung quanh một trục đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa. Momen quán tính của đĩa đối với trục quay đó là 320 kgm^2. Tác dụng vào đĩa một momen lực 960 Nm không đổi, đĩa chuyển động quay quanh trục với gia tốc góc là

A. 9 rad/s^2 B. 5 rad/s^2 C. 3 rad/s^2 D. 4 rad/s^2

Câu 54. Một ròng rọc có bán kính 20 cm, có momen quán tính 0,04 $kg.m^2$ đối với trục của nó. Ròng rọc chịu tác dụng bởi một lực không đổi 1,2 N tiếp tuyến với vành. Lúc đầu ròng rọc đứng yên. Tính tốc độ góc của ròng rọc sau khi quay được 13 s. Bỏ qua mọi lực cản.

A. 60 rad/s B. 40 rad/s C. 78 rad/s D. 20 rad/s

Câu 55. Chọn phương án SAI.

A. Đồng vị U^{235} dễ dàng phân hạch khi hấp thụ nơtron có động năng dưới 0,1 eV

B. Đồng vị U^{238} khi hấp thụ nơtron nhiệt, thì cuối cùng biến đổi thành plutoni Pu239.

C. Đồng vị U^{238} chỉ phân hạch khi hấp thụ nơtron nhanh, có động năng lớn hơn 1 MeV.

D. Hạt nhân nặng ${}_{98}Cf^{251}$ không thể phân hạch.

Câu 56. Nếu điện tích nguyên tố là e thì điện tích của hạt quac s là

A. +2e/3 B. –2e/3 C. +e/3 D. –e/3

Câu 57. Chọn phương án **sai**. Theo thuyết Big Bang,

A. muốn tính tuổi của vũ trụ, ta phải lập luận để đi ngược thời gian đến "điểm kì dị", lúc tuổi và bán kính của vũ trụ là số không để làm mốc.

B. "điểm kì dị" gọi là điểm zero Big Bang.

C. tại điểm "điểm kì dị" các định luật vật lí đã biết không áp dụng được.

D. tại điểm "điểm kì dị" thuyết tương đối rộng có thể áp dụng được.

Câu 58. Tìm động lượng của một photon có năng lượng 12 MeV.

A. 8 MeV/c B. 18 MeV/c C. 6 MeV/c D. 12 MeV/c

Câu 59. Chiếu lần lượt các bức xạ có tần số f, 2f, 3f vào catốt của tế bào quang điện thì tốc độ ban đầu cực đại của electron quang điện lần lượt là v, 2v, kv. Xác định giá trị k.

A. 3 B. 4 C. $\sqrt{5}$ D. $\sqrt{7}$

Câu 60. Chiếu chùm bức xạ mỗi photon có năng lượng $2,144.10^{-18}$ (J) vào catốt của một tế bào quang điện có công thoát $7,5.10^{-19}$ (J). Biết khối lượng và điện tích của electron là $9,1.10^{-31}$ (kg) và $-1,6.10^{-19}$ (C). Nếu điện áp giữa anốt và catốt là –2 (V) thì vận tốc cực đại electron khi đến anốt là

A. $1,54.10^6$ (m/s) B. $0,54.10^6$ (m/s) C. $2,54.10^6$ (m/s) D. $4,54.10^6$ (m/s)

ĐÁP ÁN

1D	2C	3D	4B	5A	6C	7A	8B	9C	10D
11C	12D	13B	14D	15B	16A	17A	18C	19A	20D
21D	22A	23D	24B	25A	26D	27C	28C	29B	30B
31C	32D	33B	34B	35A	36D	37D	38C	39D	40C
41C	42D	43D	44C	45A	46B	47B	48A	49B	50A
51D	52D	53C	54C	55D	56D	57D	58D	59D	60A

HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

Câu 1.

$$\begin{cases} \omega = \dfrac{1}{\sqrt{LC}} = 10000(rad/s) \\ W = \dfrac{Cu^2}{2} + \dfrac{Li^2}{2} = \dfrac{LI_0^2}{2} \Rightarrow I_0 = \sqrt{i^2 + \dfrac{C}{L}u^2} = \sqrt{0,0116} \approx 0,11(A) \end{cases}$$

Câu 2.

$$\begin{cases} U_0 = 8(V); W = 4.10^{-6}(J) = \dfrac{CU_0^2}{2} \Rightarrow C = \dfrac{2.4.10^{-6}}{8^2} \\ L = \dfrac{1}{\omega^2 C} = 0,5\,(H) \end{cases}$$

Câu 3.

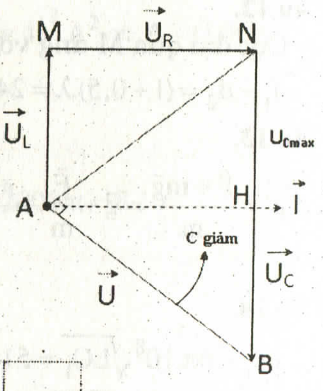
$$I_0 = \frac{E}{r} = 0,003A \Rightarrow W = \frac{LI_0^2}{2} = \frac{0,004.0,003^2}{3} = 1,8.10^{-8}J$$

Câu 6.

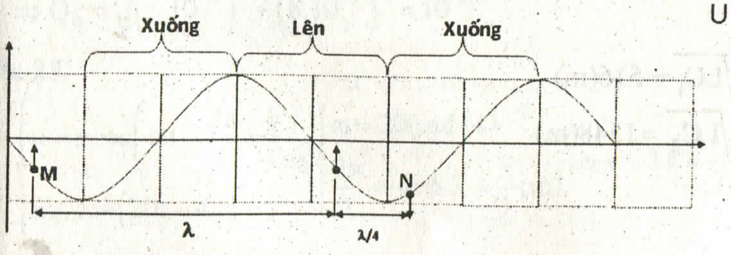
$C = C_0 \Rightarrow \vec{U} \perp \vec{U}_{RL}$

$\Leftrightarrow U_{Cmax} \xrightarrow{C>C_0}$

$$\begin{cases} U_C \text{ càng xa giá trị cực đại, tức là giảm xuống} \\ I \text{ tiến đến giá trị cộng hưởng, tức là tăng lên} \end{cases}$$



Câu 7.



$$\begin{cases} \lambda = \dfrac{v}{f} = \dfrac{60}{100} = 0,6(m) \\ MN = 0,75(m) = 0,6 + 0,15 = \lambda + \dfrac{\lambda}{4} \end{cases}$$

Câu 8.

$$\Delta t = \frac{1}{\omega}\arcsin\frac{x_1}{A} = \frac{T}{2\pi}\arcsin\frac{3}{4} \approx 0,1215(s)$$

Câu 9.

$$\begin{cases} U_0 = E \\ C = C_1 + C_2 = 2C_0; C' = \dfrac{C_1C_2}{C_1 + C_2} = \dfrac{C_0}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{W}{W'} = \frac{\dfrac{CU_0^2}{2}}{\dfrac{C'U_0^2}{2}} = 4$$

Câu 10.

$$\begin{cases} C = \dfrac{1}{18}\dfrac{\varepsilon S}{9.10^9.4\pi d} = \dfrac{1}{18}\dfrac{1.3,14.10^{-4}}{9.10^9.4\pi.10^{-3}} \approx 1,542.10^{-13}F \\ \lambda = 6\pi.10^8\sqrt{LC} \approx 52,3m \end{cases}$$

Câu 11.

$$\begin{cases} I = I_0.10^{L(B)} \\ I_1 = I_0.10^{L_1(B)} \xrightarrow{I = I_1 + I_2} I_0.10^{L(B)} = I_0\left(10^{L_1(B)} + 10^{L_2(B)}\right) \\ I_2 = I_0.10^{L_1(B)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 10^{L(B)} = 10^{6,5} + 10^6 \Rightarrow L \approx 6,619B$$

Câu 12.

Cực đại qua M ứng với $k = 1$:

$d_1 - d_2 = (1 + 0,5).\lambda = 24,5 - 20 \Rightarrow \lambda = 3cm \Rightarrow v = \lambda f = 60(cm/s)$

Câu 13.

$$\vec{g}' = \frac{\vec{F} + m\vec{g}}{m} = \vec{g} + \frac{\vec{F}}{m} \xrightarrow{\vec{F} \uparrow\uparrow m\vec{g}} g' = g + \frac{F}{m} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g + \dfrac{F}{m}}}$$

Câu 14.

$$\begin{cases} \lambda_1 = 6\pi.10^8\sqrt{LC_1} = 516(m) \\ \lambda_2 = 6\pi.10^8\sqrt{LC_2} = 1548(m) \end{cases}$$

Câu 17.

$g' = g + a > g$

$$W = \frac{mgl}{2}\alpha_{max}^2 = \frac{mv_0^2}{2} = \frac{mg'l}{2}\alpha'^2_{max} \Rightarrow \alpha'_{max} < \alpha_{max}$$

Câu 18.

$$k = \frac{k_1k_2}{k_1 + k_2} = \frac{k_0}{2} \Rightarrow \text{Độ cứng giảm 2 lần} \Rightarrow \text{Chu kì tăng } \sqrt{2} \text{ lần}$$

Câu 19.

$$\begin{cases} \textit{Tốc độ } m + M \textit{ ngay sau va chạm:} \\ mv_0 = mv + MV \Rightarrow V = \dfrac{mv_0}{m + M} = \dfrac{0,5.6}{0,5 + 1} = 2(m/s) = 200cm/s \\ \textit{VTCB mới thấp hơn VTCB cũ:} \\ x_0 = \Delta l_{02} - \Delta l_{01} = \dfrac{(m + M)g}{k} - \dfrac{Mg}{k} = \dfrac{mg}{k} = \dfrac{0,5.10}{200} = 0,025m = 2,5cm \\ \textit{Biên độ mới:} \\ A = \sqrt{(A_0 - x_0)^2 + \dfrac{V^2}{\omega^2}} = \sqrt{(A_0 - x_0)^2 + V^2.\dfrac{m + M}{k}} = \sqrt{10^2 + 200^2\dfrac{0,5 + 1}{200}} = 20cm \end{cases}$$

Câu 20.

$$\begin{cases} x_2 = A\cos(\omega t + \varphi) \\ x_1 = A\cos\omega t \end{cases}$$

$$\Rightarrow \left\{ \overline{MN} = x_2 - x_1 = A\cos(\omega t + \varphi) - A\cos\omega t = -2A\sin\frac{\varphi}{2}\sin\left(\omega t + \frac{\varphi}{2}\right) \right.$$

Câu 21.

$$W = \frac{m\omega^2A^2}{2} = \frac{1}{2}m(2\pi f)^2A^2 \Rightarrow 0,288 = \frac{1}{2}0,25(2\pi.4)^2A^2 \Rightarrow A = 0,06m$$

Câu 22.

$$\begin{cases} q = Q_0\cos2000\pi t = 6.10^{-7} \\ q = Q_0\cos2000\pi\left(t + 7,5.10^{-4}\right) = 8.10^{-7} \Rightarrow Q_0\sin2000\pi t = 8.10^{-7} \end{cases}$$

$$\Rightarrow Q_0 = \sqrt{\left(6.10^{-7}\right)^2 + \left(8.10^{-7}\right)^2} = 10^{-6}$$

Câu 25.

$$\begin{cases} u = a\cos\left(\omega t - \dfrac{2\pi}{\lambda}x\right) \\ u = \cos(20t - 4x) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega = 20(rad/s) \\ \dfrac{2\pi}{\lambda} = 4 \Rightarrow \lambda = \dfrac{\pi}{2}(m) \end{cases} \Rightarrow v = \lambda f = \frac{\lambda\omega}{2\pi} = 5(m/s)$$

Câu 26.

$$\begin{cases} I_0 = \dfrac{E}{r} \\ W = \dfrac{C_bU_0^2}{2} = \dfrac{LI_0^2}{2} = \dfrac{LE^2}{2r^2} \Rightarrow \left(\dfrac{U_0}{E}\right)^2 = \dfrac{L}{r^2C_b} \\ \Rightarrow 1 = \dfrac{10^{-4}}{4^2C_b} \Rightarrow C_b = 6,25.10^{-6}F \Rightarrow C = \dfrac{C_b}{2} = 3,125.10^{-6}F \end{cases}$$

Câu 27.

$$\left\{\begin{array}{l} Z_L = \omega L = 50\Omega \Rightarrow L = \dfrac{200}{\omega} \\ Z_C = \dfrac{1}{\omega C} = 100\Omega \Rightarrow C = \dfrac{1}{2\omega} \end{array}\right| \dfrac{1}{\omega_0^2} = LC \Rightarrow \dfrac{1}{(100\pi)^2} = \dfrac{200}{\omega}\dfrac{1}{2\omega} \Rightarrow \omega = 1000\pi(rad/s)$$

Câu 28.

$$C_0 = \frac{S}{9.10^9.4\pi d} \Rightarrow C = \frac{\varepsilon S}{9.10^9.4\pi d} = \varepsilon C_0 \Rightarrow \lambda' = \lambda\sqrt{\varepsilon} = 62\sqrt{2} \approx 87,7(m)$$

Câu 29.

$$\begin{cases} U_{C1} = U_{C2} \Leftrightarrow Z_{C0}^{-1} = \dfrac{Z_{C1}^{-1} + Z_{C2}^{-1}}{2} = \dfrac{50^{-1} + 150^{-1}}{2} \Rightarrow Z_{C0} = 75(\Omega) \neq Z_{C3} \\ \Rightarrow U_{C3} \neq U_{Cmax} \\ Z_{C1} < Z_{C3} < Z_{C2} \Rightarrow U_{C3} > U_{C2} \end{cases}$$

Câu 30.

$$\begin{cases} \textit{Một đầu cố định, một đầu tự do:} \\ l = (2n+1)\dfrac{\lambda}{4} = (2n+1)\dfrac{v}{4f} \Rightarrow v = \dfrac{4lf}{(2n+1)} = \dfrac{600}{2n+1} \\ 150 \le \dfrac{600}{2n+1} \le 400 \Rightarrow 0,25 \le n \le 1,5 \Rightarrow n = 1 \Rightarrow v = 200m/s \Rightarrow \lambda = \dfrac{v}{f} = 2m \end{cases}$$

Câu 31.

$$\begin{cases} \textit{Thời gian hoạt động trong một chu kì là:} \\ t = 4.\dfrac{1}{\omega}\arccos\dfrac{b}{U_0} = 4.\dfrac{1}{100\pi}\arccos\dfrac{110\sqrt{6}}{220\sqrt{2}} = \dfrac{1}{150}(s) \end{cases}$$

Câu 32.

Khi O đang ở VTCB đi lên thì sau thời gian $t_1 = \frac{OM}{v} = \frac{1,4}{2} = 0,7(s)$ *sóng mới truyền đến M, sau đó để M lên đến VT cao nhất cần thời gian* $t_2 = \frac{T}{4} = 0,5(s) \Rightarrow t = t_1 + t_2 = 1,2(s)$

Câu 35.

$$\begin{cases} {}_1^1H + {}_4^9Be \rightarrow {}_2^4\alpha + {}_3^6X \\ m_H\vec{v}_H - m_\alpha\vec{v}_\alpha = m_X\vec{v}_X \Rightarrow m_HW_H + m_\alpha W_\alpha = m_XW_X \\ \qquad\qquad \Rightarrow 1.5,45 + 4.4 = 6.W_X \Rightarrow W_X = 3,575(MeV) \\ \Delta E = W_\alpha + W_X - W_H - W_{Be} = 4 + 3,575 - 5,45 - 0 = 2,125MeV > 0 \end{cases}$$

Câu 36.

$$\begin{cases} \Delta E = (m_p + m_{Li} - 2m_X)uc^2 = 17,4097MeV \\ \Delta E = 2W_X - W_p \Rightarrow W_X = 9,20485MeV \\ (m_pv_p)^2 = (m_Xv_X)^2 + (m_Xv_X)^2 + 2m_Xv_Xm_Xv_X\cos\varphi \\ \Rightarrow m_pW_p = 2m_XW_X + 2m_XW_X\cos\varphi \\ 1,0073.1 = 2.4,0015.9,20485 + 2.4,0015.9,20485\cos\varphi \Rightarrow \varphi \approx 170,5^0 \end{cases}$$

Câu 37.

$$H = H_0e^{-\frac{\ln 2}{T}t} \Rightarrow \frac{\Delta N}{\Delta t} = \frac{\Delta N_0}{\Delta t_0}e^{-\frac{\ln 2}{T}t} \Rightarrow \Delta t = \Delta t_0e^{\frac{\ln 2}{T}t} = 20.e^{\frac{\ln 2}{4}2} \approx 28,2(phut)$$

Câu 38.

$$\begin{cases} F_{CL} = F_{ht} \Rightarrow \dfrac{ke^2}{r_n^2} = \dfrac{mv_n^2}{r_n} \Rightarrow \dfrac{ke^2}{r_n} = mv_n^2 \\ E_n = W_t + W_d = -\dfrac{ke^2}{r_n} + \dfrac{mv_n^2}{2} = -mv_n^2 + \dfrac{mv_n^2}{2} = -\dfrac{mv_n^2}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_n = \sqrt{\frac{-2E_n}{m}} \approx 0,73.10^6(m/s)$$

Câu 39.

$$\begin{cases} E_n = E_1 + \varepsilon \Rightarrow \dfrac{-13,6}{n^2} = -13,6 + \varepsilon \Rightarrow n = \sqrt{\dfrac{-13,6}{-13,6+\varepsilon}} \\ \varepsilon = 9(eV) \Rightarrow n = 2,9; \varepsilon = 10,2(eV) \Rightarrow n = 2; \varepsilon = 16(eV) \Rightarrow \nexists n \end{cases}$$

$\Rightarrow$ Chỉ hấp thụ $\varepsilon = 10,2(eV)$

Câu 40.

$$\begin{cases} H = \dfrac{94}{10000} = 0,0094 = \dfrac{n}{N} \Rightarrow n = 0,0094.N = 0,0094.\dfrac{P}{\varepsilon} = 0,0094.\dfrac{P\lambda}{hc} \\ I = n'|e| \Rightarrow n' = \dfrac{I}{|e|} \Rightarrow \%\text{đến anot} = \dfrac{n'}{n} = \dfrac{I.hc}{|e|.0,0094.P\lambda} \approx 0,5 = 50\% \end{cases}$$

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN ***(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):***

Câu 41.

$$\begin{cases} \text{Số vạch trùng} = \text{Tổng số vân sáng}\left(N_1 + N_2\right) - \text{Tổng số vạch sáng} \\ N_1 = \dfrac{AB}{i_1} = \dfrac{9}{0,5} = 18; N_2 = \dfrac{AB}{i_2} = \dfrac{9}{0,3} = 30 \Rightarrow \text{Số vạch trùng} = 18 + 30 - 42 = 6 \end{cases}$$

Câu 42.

$$\begin{cases} i = \dfrac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = 0,4(\mu m) \\ x = 3\dfrac{\lambda D}{a} = k\dfrac{\lambda' D}{a} \Rightarrow \lambda' = \dfrac{3.0,2.10^{-3}.2.10^{-3}}{k} = \dfrac{1,2}{k}(\mu m) > 0,4 \\ \Rightarrow k = 2 \Rightarrow \lambda' = 0,6(\mu m) \end{cases}$$

Câu 43.

$$\begin{cases} \begin{cases} i_1 = \dfrac{\lambda_1 D}{a} = 0,8mm \\ i_2 = \dfrac{\lambda_2 D}{a} = \dfrac{2}{3}mm \end{cases} \\ \text{Số vị trí vân sáng trùng}: \begin{cases} x = k_1.i_1 = k_2.i_2 \Rightarrow \dfrac{k_1}{k_2} = \dfrac{5}{6} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 5n \\ k_2 = 6n \end{cases} \\ x = 5n.0,8\,(mm) = 4n\,(mm) \\ \Rightarrow \begin{cases} -\dfrac{L}{2} \le x \le \dfrac{L}{2} \Rightarrow -1,25 \le n \le 1,25 \\ \Rightarrow n = 0, \pm 1: \text{số vị trí trùng } 3 \end{cases} \end{cases} \\ \begin{cases} \text{Số vân sáng của } i_1: N_1 = 2\left[\dfrac{L}{2i_1}\right] + 1 = 13 \\ \text{Số vân sáng của } i_2: N_2 = 2\left[\dfrac{L}{2i_2}\right] + 1 = 15 \end{cases} \Rightarrow \text{Số vạch sáng} = 13 + 15 - 3 = 25 \end{cases}$$

Câu 44.

$$\begin{cases} i_1 = \dfrac{\lambda_1 D}{a} = 1,35mm \\ i_2 = \dfrac{\lambda_2 D}{a} = 2,25mm \\ x = (m_1 + 0,5).1,35 = (m_2 + 0,5).2,25(mm) \Rightarrow \dfrac{2m_1 + 1}{2m_2 + 1} = \dfrac{5}{3} \\ \Rightarrow \begin{cases} 2m_1 + 1 = 5(2n + 1) \Rightarrow m_1 + 5n + 2 \Rightarrow \begin{cases} x = (5n + 2 + 0,5).1,35(mm) \\ x = 6,75n + 3,375(mm) \end{cases} \\ 2m_2 + 1 = 3(2n + 1) \end{cases} \end{cases}$$

Câu 45.

$$\begin{cases} \textit{Lúc đầu}: I = \dfrac{E}{r + R} \\ \textit{Sau đó}: I_0 = \omega Q_0 = \omega C U_0 \xrightarrow{U_0 = E} I_0 = 10^6.10^{-6}.E = E \\ \xrightarrow{I_0 = 2,5I} E = 2,5\dfrac{E}{r + R} \Rightarrow r + R = 2,5 \Rightarrow r = 1,5(\Omega) \end{cases}$$

Câu 46.

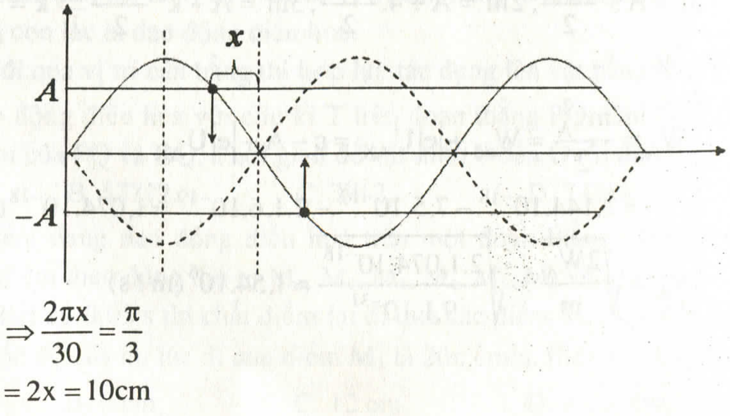
$$\Delta t = 1,5.10^{-4} = 3.\frac{T}{4} \Rightarrow I_0 = \sqrt{(12)^2 + (9)^2} = 15mA$$

Câu 47.

$$\begin{cases} W_C = W_L = \dfrac{W}{2} \Rightarrow u_1 = \dfrac{U_0}{\sqrt{2}} = \dfrac{A}{\sqrt{2}} \\ W_C = \dfrac{W_L}{3} = \dfrac{W}{4} \Rightarrow u_2 = \dfrac{U_0}{2} = \dfrac{A}{2} \end{cases} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{8} - \frac{T}{12} = \frac{T}{24} = 3.10^{-9}(s)$$

$$\Rightarrow T = 72.10^{-9}(s) \Rightarrow \lambda = cT = 21,6m$$

Câu 48.



$$A = A_{max}\left|\sin\frac{2\pi x}{\lambda}\right|$$

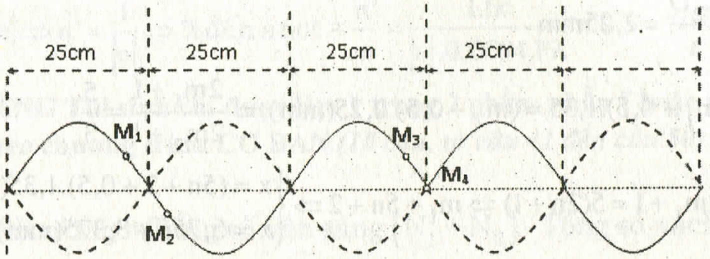
$$\Rightarrow 2\sqrt{3} = 4\sin\frac{2\pi x}{30} \Rightarrow \frac{2\pi x}{30} = \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow x = 5cm \Rightarrow MN = 2x = 10cm$$

Câu 49.

$$W_L = W_C = \frac{1}{2}W \Rightarrow \frac{Cu^2}{2} = \frac{1}{2}W \Rightarrow W = 50.10^{-6}.5^2.2 = 2,5.10^{-3}\,J$$

Câu 50.



$$\begin{cases} \lambda = \dfrac{v}{f} = 0,5m = 50cm \Rightarrow \dfrac{\lambda}{2} = 25cm \\ M_2 \text{ và } M_3 \text{ luôn dao động ngược pha.} \end{cases}$$

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 53.

$$\gamma = \frac{M}{I} = 3(rad/s^2)$$

Câu 54.

$$\omega = \gamma\Delta t = \frac{M}{I}\Delta t = \frac{FR\Delta t}{I} = 78(rad/s)$$

Câu 57.

⇒ Tại điểm kì dị tất cả các định luật vật lí đều không áp dụng được

Câu 58.

$$E^2 = m_0^2c^4 + p^2c^2 \Rightarrow p = \frac{E}{c} = 12(MeV/c)$$

Câu 59.

$$hf = A + \frac{mv^2}{2}; 2hf = A + 4.\frac{mv^2}{2}; 3hf = A + k^2\frac{mv^2}{2} \Rightarrow k = \sqrt{7}$$

Câu 60.

$$\begin{cases} W_A = \dfrac{mv_A^2}{2} = W_{od} + |e|U_{AK} = \varepsilon - A + |e|U_{AK} \\ \quad = 2,144.10^{-18} - 7,5.10^{-19} - 2.1,6.10^{-19} = 1,074.10^{-18}(J) \\ v_A = \sqrt{\dfrac{2W_A}{m}} = \sqrt{\dfrac{2.1,074.10^{-18}}{9,1.10^{-31}}} \approx 1,54.10^6(m/s) \end{cases}$$

ĐỀ SỐ 15

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH ***(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):***

Câu 1. Gọi N_1 là số vòng dây của cuộn sơ cấp, N_2 là số vòng dây của cuộn thứ cấp của một máy biến áp. Biết $N_1 > N_2$, máy biến áp có tác dụng

A. tăng cường dòng điện, giảm điện áp.

B. giảm cường độ dòng điện, tăng điện áp.

C. tăng cường độ dòng điện, tăng điện áp.

D. giảm cường độ dòng điện, giảm điện áp.

Câu 2. Trong mạch dao động LC, đại lượng biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì $T = \pi\sqrt{LC}$ là

A. điện tích của bản tụ.

B. cường độ dòng điện trong mạch.

C. hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn cảm.

D. năng lượng điện trường trong khoảng không gian giữa hai bản tụ điện.

Câu 3. Phát biểu nào sau đây **sai** về điện từ trường?

A. Một điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra một từ trường ở các điểm lân cận.

B. Điện từ trường lan truyền trong không gian dưới dạng sóng điện từ, không lan truyền trong chân không.

C. Một từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra một điện trường xoáy ở các điểm lân cận.

D. Trong điện từ trường, véctơ cường độ điện trường và véctơ cảm ứng từ luôn vuông góc với nhau.

Câu 4. Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về dao động của một con lắc đơn trong trường hợp bỏ qua lực cản?

A. Khi vật nặng ở vị trí biên, cơ năng của con lắc bằng thế năng của nó.

B. Chuyển động của con lắc từ vị trí biên về vị trí cân bằng là chậm dần.

C. Dao động của con lắc là dao động điều hoà.

D. Khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng thì hợp lực tác dụng lên vật bằng 0.

Câu 5. Một vật dao động điều hòa với chu kì T trên đoạn thẳng PQ. Gọi O, E lần lượt là trung điểm của PQ và OQ. Thời gian để vật đi từ 0 đến Q rồi đến E là

A. 5T/6. B. 5T/12. C. T/12. D. 7T/12.

Câu 6. Một chất điểm đang dao động điều hoà trên một đoạn thẳng. Trên đoạn thẳng đó có bảy điểm theo đúng thứ tự M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6 và M_7 với M_4 là vị trí cân bằng. Biết cứ 0,05 s thì chất điểm lại đi qua các điểm M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6 và M_7. Tốc độ của nó lúc đi qua điểm M_3 là 20π cm/s. Biên độ A bằng

A. 4 cm. B. 6 cm. C. 12 cm. D. $4\sqrt{3}$ cm.

u 7. Một vật dao động điều hòa với biên độ A, ở thời điểm t = 0 vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Các thời điểm gần nhất vật có li độ +A/2 và –A/2 lần lượt là t_1 và t_2. Tính tỉ số tốc độ trung bình trong khoảng thời gian từ t = 0 đến $t = t_1$ và từ t = 0 đến $t = t_2$.

A. –1,4. B. –7. C. 7. D. 1,4.

u 8. Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, quanh vị trí cân bằng O với biên độ A và chu kỳ T. Trong khoảng thời gian T/6, quãng đường lớn nhất mà vật có thể đi được là

A. A. B. 1,5.A. C. A. $\sqrt{3}$. D. A.$\sqrt{2}$.

u 9. Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình $x = 10\cos(5\pi t - \pi/3)$ (cm) (t tính bằng s). Sau khoảng thời gian 4,2 s kể từ t = 0 chất điểm qua vị trí có li độ –5 cm theo chiều dương bao nhiêu lần?

A. 20 lần. B. 10 lần. C. 21 lần. D. 11 lần.

âu 10. Một vật thực hiện đồng thời 3 dao động điều hòa cùng pha cùng tần số có phương trình lần lượt là $x_1 = A_1\cos(2\pi t + 2\pi/3)$ (cm), $x_2 = A_2\cos(2\pi t)$ (cm), $x_3 = A_3\cos(2\pi t - 2\pi/3)$ (cm). Tại thời điểm t_1 các giá trị li độ $x_1(t_1) = -10$ cm, $x_2(t_1) = 40$ cm, $x_3(t_1) = -20$ cm. thời điểm $t_2 = t_1 + T/4$ các giá trị li độ $x_1(t_2) = -10\sqrt{3}$ cm, $x_2(t_2) = 0$ cm, $x_3(t_2) = 20\sqrt{3}$ cm. Tìm phương trình của dao động tổng hợp?

A. $x = 30\cos(2\pi t + \pi/3)$ (cm). B. $x = 20\cos(2\pi t - \pi/3)$ (cm).

C. $x_2 = 40\cos(2\pi t + \pi/3)$ (cm). D. $x = 20\sqrt{2}\cos(2\pi t - \pi/3)$ (cm).

âu 11. Con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hoà với biên độ A, dọc theo phương trùng với trục của lò xo. Khi vật nặng chuyển động qua vị trí cân bằng thì giữ cố định điểm I trên lò xo cách điểm cố định của lò xo một đoạn bằng b thì sau đó vật sẽ tiếp tục dao động điều hòa với biên độ bằng $0,5A\sqrt{3}$. Chiều dài lò xo lúc đầu là

A. 4b/3. B. 4b. C. 2b. D. 3b.

âu 12. Một con lắc lò xo, lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng 100 (N/m), vật nặng M = 300 (g) có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang. Hệ đang ở trạng thái cân bằng, dùng một vật m = 200 (g) bắn vào M theo phương nằm ngang với vận tốc 2 (m/s). Va chạm là hoàn toàn đàn hồi. Sau khi va chạm vật M dao động điều hoà theo phương ngang. Gốc tọa độ là điểm cân bằng, gốc thời gian là ngay lúc sau va chạm, chiều dương là chiều lúc bắt đầu dao động. Tính khoảng thời gian ngắn nhất vật có li độ –8,8cm.

A. 0,25 s. B. 0,26 s. C. 0,4 s. D. 0,09 s.

âu 13. Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng 300 N/m, một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ M = 3 kg. Vật M đang ở vị trí cân bằng thì vật nhỏ m = 1 kg chuyển động với vận tốc $v_0 = 2$ m/s đến va chạm mềm vào nó theo xu hướng làm cho lò xo nén. Độ dãn cực đại của lò xo là

A. 2,85 cm. B. 16,90 cm. C. 5,00 cm. D. 6,00 cm.

Câu 14. Một lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m, đầu trên gắn cố định đầu dưới treo quả cầu nhỏ có khối lượng m = 1 kg sao cho vật có thể dao động không ma sát theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lúc đầu dùng bàn tay đỡ m để lò xo không biến dạng. Sau đó cho bàn tay chuyển động thẳng đứng xuống dưới nhanh dần đều với gia tốc 2 m/s^2. Bỏ qua mọi ma sát. Lấy gia tốc trọng trường g = 10 (m/s^2). Khi m rời khỏi tay nó dao động điều hòa. Biên độ dao động điều hòa là

A. 1,5 cm.avb B. 2 cm. C. 6 cm. D. 1,2 cm.

Câu 15. Khi có dòng điện $I_1 = 2$ A đi qua một dây dẫn trong một khoảng thời gian thì dây đó nóng lên đến nhiệt độ $t_1 = 60^0$C. Khi có dòng điện $I_2 = 3$ A đi qua thì dây đó nóng lên đến nhiệt độ $t_2 = 120^0$C. Hỏi khi có dòng điện $I_3 = 4$ A đi qua thì nó nóng lên đến nhiệt độ t_3 bằng bao nhiêu? Coi nhiệt độ môi trường xung quanh và điện trở dây dẫn là không đổi. Nhiệt lượng toả ra ở môi trường xung quanh tỷ lệ thuận với độ chênh nhiệt độ giữa dây dẫn và môi trường xung quanh.

A. 430^0C. B. 204^0C C. 240^0C. D. 340^0C.

Câu 16. Một đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C mắc nối tiếp. Đặt vào 2 đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều u thì điện áp 2 đầu điện trở, cuộn dây,tụ điện lần lượt là U_R, U_L và U_C. Biết $U_L = 2U_C = 2U_R/\sqrt{3}$. Khẳng định nào sau đây đúng

A. u nhanh pha hơn u_R là π/6. B. u chậm pha hơn u_L là π/4.

C. u chậm pha hơn u_L là π/6. D. u nhanh pha hơn u_C là π/4.

Câu 17. Dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (A), t tính bằng giây (s). Vào thời điểm t = 1/300 (s) thì dòng điện chạy trong đoạn mạch có cường độ tức thời bằng bao nhiêu và cường độ dòng điện đang tăng hay đang giảm?

A. 1,0 A và đang giảm. B. 1,0 A và đang tăng.

C. $\sqrt{2}$ A và đang tăng. D. $\sqrt{2}$ A và đang giảm.

Câu 18. Cho ba linh kiện: điện trở thuần $R = 60\ \Omega$, cuộn cảm thuần L và tụ điện C. Lần lượt đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp RL hoặc RC thì biểu thức cường độ dòng điện trong mạch lần lượt là $i_1 = \sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/12)$ (A) và $i_2 = \sqrt{2}\cos(100\pi t + 7\pi/12)$ (A). Nếu đặt điện áp trên vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp thì dòng điện trong mạch có biểu thức:

Câu 7. Một vật dao động điều hòa với biên độ A, ở thời điểm t = 0 vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Các thời điểm gần nhất vật có li độ +A/2 và –A/2 lần lượt là t_1 và t_2. Tính tỉ số tốc độ trung bình trong khoảng thời gian từ t = 0 đến $t = t_1$ và từ t = 0 đến $t = t_2$.

A. –1,4. B. –7. C. 7. D. 1,4.

Câu 8. Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, quanh vị trí cân bằng O với biên độ A và chu kỳ T. Trong khoảng thời gian T/6, quãng đường lớn nhất mà vật có thể đi được là

A. A. B. 1,5.A. C. A. $\sqrt{3}$. D. A. $\sqrt{2}$.

Câu 9. Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình $x = 10\cos(5\pi t - \pi/3)$ (cm) (t tính bằng s). Sau khoảng thời gian 4,2 s kể từ t = 0 chất điểm qua vị trí có li độ –5 cm theo chiều dương bao nhiêu lần?

A. 20 lần. B. 10 lần. C. 21 lần. D. 11 lần.

Câu 10. Một vật thực hiện đồng thời 3 dao động điều hòa cùng pha cùng tần số có phương trình lần lượt là $x_1 = A_1\cos(2\pi t + 2\pi/3)$ (cm), $x_2 = A_2\cos(2\pi t)$ (cm), $x_3 = A_3\cos(2\pi t - 2\pi/3)$ (cm). Tại thời điểm t_1 các giá trị li độ $x_1(t_1) = -10$ cm, $x_2(t_1) = 40$ cm, $x_3(t_1) = -20$ cm. thời điểm $t_2 = t_1 + T/4$ các giá trị li độ $x_1(t_2) = -10\sqrt{3}$ cm, $x_2(t_2) = 0$ cm, $x_3(t_2) = 20\sqrt{3}$ cm. Tìm phương trình của dao động tổng hợp?

A. $x = 30\cos(2\pi t + \pi/3)$ (cm). B. $x = 20\cos(2\pi t - \pi/3)$ (cm).

C. $x_2 = 40\cos(2\pi t + \pi/3)$ (cm). D. $x = 20\sqrt{2}\cos(2\pi t - \pi/3)$ (cm).

Câu 11. Con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hoà với biên độ A, dọc theo phương trùng với trục của lò xo. Khi vật nặng chuyển động qua vị trí cân bằng thì giữ cố định điểm I trên lò xo cách điểm cố định của lò xo một đoạn bằng b thì sau đó vật sẽ tiếp tục dao động điều hòa với biên độ bằng $0,5A\sqrt{3}$. Chiều dài lò xo lúc đầu là

A. 4b/3. B. 4b. C. 2b. D. 3b.

Câu 12. Một con lắc lò xo, lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng 100 (N/m), vật nặng M = 300 (g) có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang. Hệ đang ở trạng thái cân bằng, dùng một vật m = 200 (g) bắn vào *M* theo phương nằm ngang với vận tốc 2 (m/s). Va chạm là hoàn toàn đàn hồi. Sau khi va chạm vật M dao động điều hoà theo phương ngang. Gốc tọa độ là điểm cân bằng, gốc thời gian là ngay lúc sau va chạm, chiều dương là chiều lúc bắt đầu dao động. Tính khoảng thời gian ngắn nhất vật có li độ –8,8cm.

A. 0,25 s. B. 0,26 s. C. 0,4 s. D. 0,09 s.

Câu 13. Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng 300 N/m, một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ M = 3 kg. Vật M đang ở vị trí cân bằng thì vật nhỏ m = 1 kg chuyển động với vận tốc v_0 = 2 m/s đến va chạm mềm vào nó theo xu hướng làm cho lò xo nén. Độ dãn cực đại của lò xo là

A. 2,85 cm. B. 16,90 cm. C. 5,00 cm. D. 6,00 cm.

Câu 14. Một lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m, đầu trên gắn cố định đầu dưới treo quả cầu nhỏ có khối lượng m = 1 kg sao cho vật có thể dao động không ma sát theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lúc đầu dùng bàn tay đỡ m để lò xo không biến dạng. Sau đó cho bàn tay chuyển động thẳng đứng xuống dưới nhanh dần đều với gia tốc 2 m/s^2. Bỏ qua mọi ma sát. Lấy gia tốc trọng trường g = 10 (m/s^2). Khi m rời khỏi tay nó dao động điều hòa. Biên độ dao động điều hòa là

A. 1,5 cm.avb B. 2 cm. C. 6 cm. D. 1,2 cm.

Câu 15. Khi có dòng điện I_1 = 2 A đi qua một dây dẫn trong một khoảng thời gian thì dây đó nóng lên đến nhiệt độ $t_1 = 60^0$C. Khi có dòng điện I_2 = 3 A đi qua thì dây đó nóng lên đến nhiệt độ $t_2 = 120^0$C. Hỏi khi có dòng điện I_3 = 4 A đi qua thì nó nóng lên đến nhiệt độ t_3 bằng bao nhiêu? Coi nhiệt độ môi trường xung quanh và điện trở dây dẫn là không đổi. Nhiệt lượng toả ra ở môi trường xung quanh tỷ lệ thuận với độ chênh nhiệt độ giữa dây dẫn và môi trường xung quanh.

A. 430^0C. B. 204^0C C. 240^0C. D. 340^0C.

Câu 16. Một đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C mắc nối tiếp. Đặt vào 2 đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều u thì điện áp 2 đầu điện trở, cuộn dây,tụ điện lần lượt là U_R, U_L và U_C. Biết $U_L = 2U_C = 2U_R/\sqrt{3}$. Khẳng định nào sau đây đúng

A. u nhanh pha hơn u_R là π/6. B. u chậm pha hơn u_L là π/4.

C. u chậm pha hơn u_L là π/6. D. u nhanh pha hơn u_C là π/4.

Câu 17. Dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (A), t tính bằng giây (s). Vào thời điểm t = 1/300 (s) thì dòng điện chạy trong đoạn mạch có cường độ tức thời bằng bao nhiêu và cường độ dòng điện đang tăng hay đang giảm?

A. 1,0 A và đang giảm. B. 1,0 A và đang tăng.

C. $\sqrt{2}$ A và đang tăng. D. $\sqrt{2}$ A và đang giảm.

Câu 18. Cho ba linh kiện: điện trở thuần *R* = 60 Ω, cuộn cảm thuần L và tụ điện C. Lần lượt đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp RL hoặc RC thì biểu thức cường độ dòng điện trong mạch lần lượt là $i_1 = \sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/12)$ (A) và $i_2 = \sqrt{2}\cos(100\pi t + 7\pi/12)$ (A). Nếu đặt điện áp trên vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp thì dòng điện trong mạch có biểu thức:

A. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/3)$ (A). B. $i = 2\cos(100\pi t + \pi/4)$ (A).

C. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/4)$ (A). D. $i = 2\cos(100\pi t + \pi/3)$ (A).

Câu 19. Một mạch điện xoay chiều gồm một tụ điện C nối tiếp với một cuộn dây. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (V) thì điện áp hai đầu tụ điện C là $u_C = U\sqrt{2}\cos(\omega t - \pi/3)$ (V). Tỷ số giữa dung kháng và cảm kháng bằng

A. 1/3. B. 1/2. C. 1. D. 2.

Câu 20. Cho hai loa là nguồn phát sóng âm S_1, S_2 phát âm cùng phương cùng tần số và cùng pha. Tốc độ truyền sóng âm trong không khí là 330 (m/s). Một người đứng ở vị trí M cách S_1 3 (m), cách S_2 3,375 (m). Tìm tần số âm bé nhất, để ở M người đó nghe được âm từ hai loa là nhỏ nhất

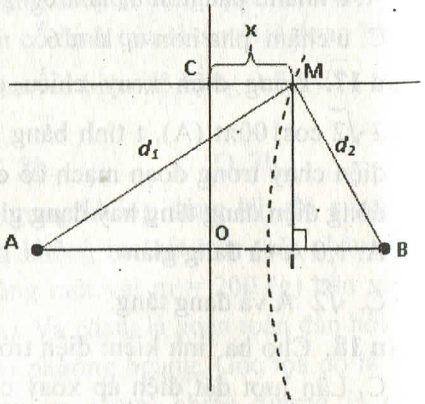
A. 420 (Hz). B. 440 (Hz). C. 460 (Hz). D. 880 (Hz).

Câu 21. Lúc t = 0 đầu O của dây cao su căng thẳng nằm ngang bắt đầu dao động đi lên với chu kì 2 s, tạo thành sóng ngang lan truyền trên dây. Hai điểm dao động gần nhau nhất trên dây dao động cùng pha cách nhau 6 cm. Tại điểm M trên dây cách O một khoảng 4,2 cm thì thời điểm đầu tiên để M lên đến điểm cao nhất là

A. 1,5 s. B. 1 s. C. 0,25 s. D. 1,9 s.

Câu 22. Sóng dừng trên một sợi dây dài, hai điểm A và B cách nhau 10 cm với A là nút và B là bụng đồng thời giữa A và B không còn nút và bụng nào khác. Gọi I là trung điểm của AB. Biết khoảng thời gian giữa 2 lần liên tiếp I và B có cùng li độ là 0,2 (s). Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 2,5 (m/s). B. 2 (m/s). C. 4 (m/s). D. 1 (m/s).



Câu 23. Trong thí nghiệm giao thoa với hai nguồn phát sóng giống nhau tại A, B trên mặt nước. Khoảng cách hai nguồn là 8 cm. Hai sóng truyền đi có bước sóng 2 cm. Trên đường thẳng xx' song song với AB, cách 2 cm, khoảng cách ngắn nhất giữa giao điểm C của xx' với đường trung trực của AB đến điểm dao động với biên độ cực tiểu là:

A. 0,56 cm. B. 0,52 cm.

C. 1,00 cm. D. 0,64 cm.

Câu 24. Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung $1/\pi^2$ μF và một cuộn dây có độ tự cảm 0,25 μH. Từ trường trong ống dây biến thiên với tần số là

A. 1 MHz. B. 2 MHz. C. 0,5 MHz. D. 5 MHz.

Câu 25. Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = 0,3 H và 2 tụ điện nối tiếp $C_1 = 2C_2 = 3$ μF. Biết hiệu điện thế trên tụ C_2 và cường độ dòng điện đi qua cuộn dây ở thời điểm t_1 có giá trị tương ứng là: $\sqrt{3}$ V; 1,5 mA. Tính năng lượng dao động trong mạch.

A. 0,3135 μJ. B. 3,125 μJ. C. 3,7125 μJ. D. 0,1 μJ.

Câu 26. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 50 mH và tụ điện có điện dung C. Trong mạch đang có dao động điện từ tự do với điện áp cực đại hai đầu cuộn cảm là 12 V. Ở thời điểm mà cường độ dòng điện trong mạch bằng $0{,}03\sqrt{2}$ A thì điện tích trên tụ có độ lớn bằng $15\sqrt{14}$ μC. Tần số góc của mạch là

A. 2.10^3 rad/s. B. 5.10^4 rad/s. C. 5.10^3 rad/s. D. 25.10^4 rad/s.

Câu 27. Mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm 30 μH một tụ điện có 3000 pF. Điện trở thuần của mạch dao động là 1 Ω. Để duy trì dao động điện từ trong mạch với điện lượng cực đại trên tụ 18 (nC) phải cung cấp cho mạch một năng lượng điện có công suất là

A. 1,80 W. B. 1,80 mW. C. 0,18 W. D. 5,5 mW.

Câu 28. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ có điện dung lần lượt $C_1 = 3C_0$ và $C_2 = 2C_0$ mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm năng lượng điện trường trong các tụ gấp đôi năng lượng từ trường trong cuộn cảm, tụ C_1 bị đánh thủng hoàn toàn. Năng lượng toàn phần của mạch sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

A. 0,6. B. 2/3. C. 3/4. D. 11/15.

Câu 29. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm và hai tụ giống nhau mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm năng lượng điện trường trong các tụ và năng lượng từ trường trong cuộn dây bằng nhau, một tụ bị đánh thủng hoàn toàn. Dòng cực đại trong mạch sau đó bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

A. không đổi. B. 1/4. C. $0{,}5\sqrt{3}$. D. 1/2.

Câu 30. Cho mạch dao động điện từ lí tưởng, điện trở thuần của mạch bằng không, độ tự cảm của cuộn dây 50 (mH). Bộ tụ gồm hai tụ điện có điện dung đều bằng 2,5 (μF) mắc song song. Điện tích trên bộ tụ biến thiên theo phương trình $q = \cos\omega t$ (μC). Xác định điện thế cực đại hai đầu cuộn dây sau khi tháo nhanh một tụ điện ở thời điểm t = 2,75π (ms)

A. $0{,}005\sqrt{2}$ (V). B. $0{,}12\sqrt{2}$ (V). C. $2\sqrt{0{,}5}$ (V). D. $0{,}2\sqrt{2}$ (V).

Câu 31. Sóng dừng trên sợi dây, hai điểm O và B cách nhau 140 cm, với O là nút và B là bụng. Trên OB ngoài điểm O còn có 3 điểm nút và biên độ dao động bụng là 1 cm. Tính biên độ dao động tại M cách O là 65 cm.

A. 0,25 cm. B. 0,50 cm. C. 0,75 cm. D. 0,92 cm.

Câu 32. Một ống có một đầu bịt kín tạo ra âm cơ bản của nốt Đô có tần số 130,5 *Hz*. Nếu người ta để hở cả đầu đó thì khi đó âm cơ bản tạo có tần số bằng bao nhiêu?

A. 522 *Hz*. B. 491,5 *Hz*. C. 261 *Hz*. D. 195,25 *Hz*.

Câu 33. Đặt một điện áp xoay chiều ổn định tần số 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở, cuộn dây và một tụ điện có điện dung thay đổi. Khi điện dung của tụ bằng 0,1/π (mF) của điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây nối tiếp với tụ điện đạt giá trị cực tiểu. Độ tự cảm của cuộn dây bằng

A. 1/π (H). B. 2/π (H). C. 3/π (H). D. 4/π (H).

Câu 34. Hai tấm kim loại phẳng A và B đặt song song đối diện nhau và được nối kín bằng một ămpe kế. Chiếu chùm bức xạ vào tấm kim loại A, làm bứt các quang electron và chỉ có 25% bay về tấm B. Nếu số chỉ của ampe kế là 1,4 μA thì electron bứt ra khỏi tấm A trong 1 giây là

A. $1,25.10^{12}$. B. 35.10^{11}. C. 35.10^{12}. D. 35.10^{13}.

Câu 35. Một thấu kính hội tụ tiêu cự 40 cm được cưa đôi theo mặt phẳng chứa trục chính và vuông góc với tiết diện của thấu kính, rồi cắt đi mỗi nửa một lớp dày 1 mm, sau đó dán lại thành lưỡng thấu kính có các quang tâm là O_1 và O_2. Nguồn sáng S phát ra bức xạ đơn sắc có bước sóng là 0,45 (μm), được đặt trên trục đối xứng của lưỡng thấu kính và cách nó một khoảng 20 cm. Đặt sau lưỡng thấu kính một màn ảnh vuông góc với trục đối xứng của lưỡng thấu kính và cách thấu kính một khoảng 1 m. Số vân sáng trên màn là

A. 17. B. 13. C. 15. D. 25.

Câu 36. Trong thí nghiệm Y–âng với hai khe F_1, F_2 cách nhau một khoảng a = 0,96 mm, các vân được quan sát qua một kính lúp, tiêu cự f = 4 cm, đặt cách mặt phẳng của hai khe một khoảng L = 40 cm. Trong kính lúp (ngắm chừng vô cực) người ta đếm được 15 vân sáng. Khoảng cách giữa tâm của hai vân sáng ngoài cùng đo được là 2,1 mm. Tính góc trông khoảng vân và bước sóng của bức xạ.

A. $3,5.10^{-3}$ rad; 0,5 μm. B. $3,75.10^{-3}$ rad; 0,4 μm.

C. $37,5.10^{-3}$ rad; 0,4 μm. D. $3,5.10^{-3}$ rad; 0,5 μm.

Câu 37. Một lượng phóng xạ Na^{22} có 10^7 nguyên tử đặt cách màn huỳnh quang một khoảng 1 cm, màn có diện tích 10 cm^2. Biết chu kì bán rã của Na^{22} là 2,6 năm, coi một năm có 365 ngày. Cứ một nguyên tử phân rã tạo ra một hạt phóng xạ β^- và mỗi hạt phóng xạ đập vào màn huỳnh quang phát ra một chấm sáng. Xác định số chấm sáng trên màn sau 10 phút.

A. 58.B. 15. C. 40. D. 156.

Câu 38. Biết số Avôgađrô là $6,02.10^{23}$ /mol. Tính số phân tử oxy trong một gam khí oxy O_2 (O = 15,999)

A. 376.10^{20} B. 188.10^{20} C. 99.10^{20} D. 198.10^{20}

Câu 39. Đặt điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\cos\omega t$ V với ω thay đổi từ 100π rad/s đến 200π rad/s vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở R = 300 Ω, cuộn cảm thuần với độ tự cảm 1/π H và tụ điện có điện dung 0,1/π mF. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm có giá trị lớn nhất và nhỏ nhất tương ứng là

A. 59,6 V và 33,3 V. B. 100 V và 50 V.

C. 50 V và 100/3 V. D. $50\sqrt{2}$ V và 50 V.

Câu 40. Hạt nơtron có động năng 2 (MeV) bắn vào hạt nhân ${}_3Li^6$ đứng yên, gây ra phản ứng hạt nhân tạo thành một hạt α và một hạt T. Các hạt α và T bay theo các hướng hợp với hướng tới của hạt nơtron những góc tương ứng bằng 15^0 và 30^0. Bỏ qua bức xạ γ. Phản ứng thu hay toả năng lượng? (cho tỷ số giữa các khối lượng hạt nhân bằng tỷ số giữa các số khối của chúng).

A. 17,4 (MeV). B. 0,5 (MeV). C. –1,3 (MeV). D. –1,66 (MeV).

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41. Trên một sợi dây dài có sóng dừng với biên độ tại bụng 2 cm, có hai điểm A và B cách nhau 10 cm với A và B đều là bụng. Trên đoạn AB có 20 điểm dao động với biên độ $\sqrt{2}$ cm. Bước sóng là

A. 1,0 cm .B. 1,6 cm. C. 2,0 cm. D. 0,8 cm.

Câu 42. Một đoạn mạch xoay chiều nối tiếp AB gồm điện trở thuần R, tụ điện có dung kháng Z_C và cuộn cảm thuần có cảm kháng $Z_L = 0,5Z_C$. Khi nối hai cực của tụ điện một ampe kế có điện trở rất nhỏ thì số chỉ của nó là 1 A và dòng điện qua ampe kế trễ pha so với điện áp hai đầu đoạn AB là π/4. Nếu thay ampe kế bằng vôn kế có điện trở rất lớn thì nó chỉ 100 V. Giá trị của R là

A. 50 Ω. B. 158 Ω. C. 100 Ω. D. 30 Ω.

Câu 43. Biện pháp nào sau đây **không** góp phần tăng hiệu suất của máy biến áp?

A. Dùng lõi sắt có điện trở suất nhỏ.

B. Dùng dây có điện trở suất nhỏ làm dây quấn biến áp.

C. Dùng lõi sắt gồm nhiều lá sắt mỏng ghép cách điện với nhau.

D. Đặt các lá sắt của lõi sắt song song với mặt phẳng chứa các đường sức từ.

Câu 44. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sự phát và thu sóng điện từ?

A. Để thu sóng điện từ phải mắc phối hợp một ăng–ten với một mạch dao động LC.

B. Để phát sóng điện từ phải mắc phối hợp một máy phát dao động điều hoà với một ăng–ten.

C. Ăng–ten của máy thu chỉ thu được một sóng có tần số xác định.

D. Nếu tần số riêng của mạch dao động trong máy thu được điều chỉnh đến giá trị bằng f thì máy thu sẽ bắt được sóng có tần số bằng f.

Câu 45. Trong một đoạn mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, khi xảy ra cộng hưởng thì phát biểu nào **sai**?

A. Điện áp tức thời trên đoạn mạch bằng điện áp tức thời trên điện trở.

B. Tổng điện áp tức thời trên tụ điện và trên cuộn cảm bằng 0.

C. Tổng điện áp hiệu dụng trên tụ điện và trên cuộn cảm bằng 0.

D. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch bằng điện áp hiệu dụng trên điện trở.

Câu 46. Chọn phát biểu đúng?

A. Chỉ có dòng điện ba pha mới tạo ra từ trường quay.

B. Roto của động cơ không đồng bộ quay với tốc độ góc của từ trường quay.

C. Vecto cảm ứng từ của từ trường quay luôn thay đổi về cả hướng lẫn trị số.

D. Tốc độ góc của động cơ không đồng bộ phụ thuộc vào tốc độ quay của từ trường và vào momen cản.

Câu 47. Cho một chùm ánh sáng trắng phát ra từ một đèn dây tóc truyền qua một ống thuỷ tinh chứa khí hiđro ở áp suất thấp rồi chiếu vào khe của một máy quang phổ. Trên màn quan sát của kính quang phổ trong buồng tối sẽ thu được

A. một quang phổ liên tục.

B. quang phổ liên tục nhưng trên đó có một số vạch tối.

C. bốn vạch màu trên một nền tối.

D. màn quan sát hoàn toàn tối.

Câu 48. Tia hồng ngoại được dùng

A. để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.

B. trong y tế để chụp điện, chiếu điện.

C. để tìm khuyết tật bên trong sản phẩm bằng kim loại.

D. để chụp ảnh bề mặt Trái Đất từ vệ tinh.

Câu 49. Điều khẳng định nào sau đây là **sai** khi nói về bản chất của ánh sáng?

A. Ánh sáng có lưỡng tính sóng – hạt.

B. Khi ánh sáng có bước sóng càng ngắn thì tính chất hạt càng thể hiện rõ, tính chất sóng càng ít thể hiện.

C. Khi tính chất hạt thể hiện rõ nét, ta dễ quan sát hiện tượng giao thoa của ánh sáng.

D. Khi ánh sáng có bước sóng càng ngắn thì khả năng đâm xuyên càng mạnh.

Câu 50. Nguyên tử hiđrô ở trạng thái cơ bản va chạm với một electron có năng lượng 13,2 (eV). Trong quá trình tương tác giả sử nguyên tử đứng yên và chuyển lên trạng thái kích thích thứ hai. Tìm động năng còn lại của electron sau va chạm. Biết các mức năng lượng của nguyên tử hiđrô ở trạng thái dừng được xác định bằng công thức: $E_n = -13{,}6/n^2$ (eV) với n là số nguyên.

A. 0,42 eV. B. 0,51 eV. C. 1,11 eV. D. 0,16 eV.

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO ***(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):***

Câu 51. Kim giờ của một chiếc đồng hồ có chiều dài khác chiều dài kim phút. Coi như các kim quay đều. Tỉ số tốc độ góc của kim phút và kim giờ là:

A. 12. B. 1/12. C. 24. D. 1/24.

Câu 52. Một bánh xe quay quanh trục khi chịu tác dụng của một mômen lực 40N.m thì thu được gia tốc 2,0 rad/s^2. Hỏi bánh xe có mômen quán tính bằng bao nhiêu

A. 60kg.m^2 B. 50kg.m^2 C. 30kg.m^2 D. 20kg.m^2

Câu 53. Để tăng tốc từ trạng thái đứng yên, một bánh xe tiêu tốn một công 1000J. Biết momen quán tính của bánh xe là 0,2 kgm^2. Bỏ qua các lực cản. Tốc độ góc bánh xe đạt được là:

A. 100 rad/s B. 50 rad/s C. 200 rad/s D. 10 rad/s

Câu 54. Một vật rắn quay quanh một trục cố định có phương trình chuyển động $\varphi = 10 + t^2$ (φ tính bằng rad t tính bằng giây). Tốc độ góc và góc mà vật quay được sau thời gian 5 s kể từ thời điểm t = 0 lần lượt là

A. 10 rad/s và 25 rad B. 5 rad/s và 25 rad

C. 10 rad/s và 35 rad D. 5 rad/s và 35 rad

Câu 55. Tìm năng lượng của một photon có động lượng bằng động lượng của một electron có động năng 3 MeV. Biết khối lượng của electron 0,511 MeV/c^2.

A. 3,58 MeV B. 1,88 MeV C. 3,47 MeV D. 1,22 MeV

Câu 56. Tần số nhỏ nhất của phôtôn trong dãy Pasen là của phôtôn tương ứng khi electron chuyển từ quỹ đạo

A. P về quỹ đạo N B. O về quỹ đạo M

C. N về quỹ đạo M D. N về quỹ đạo K

Câu 57. Xét trường hợp sao biến quang do che khuất. Ở trên Trái Đất khi quan sát trong mặt phẳng chuyển động của sao vệ tinh thì

A. khi sao vệ tinh che khuất sao chính ống kính sẽ nhận được cường độ sáng lớn nhất

B. khi sao vệ tinh và sao chính không che khuất nhau, ống kính sẽ nhận được cường độ sáng lớn nhất

C. khi sao vệ tinh bị che khuất sau sao chính ống kính sẽ nhận được cường độ sáng lớn nhất

D. khi sao vệ tinh bị che khuất sau sao chính ống kính sẽ nhận được cường độ sáng nhỏ nhất

Câu 58. Cường độ của chùm sáng đơn sắc truyền qua môi trường hấp thụ

A. giảm tỉ lệ với độ dài đường đi của tia sáng.

B. giảm tỉ lệ với bình phương độ dài đường đi của tia sáng.

C. giảm theo định luật hàm số mũ của độ dài đường đi của tia sáng.

D. giảm theo tỉ lệ nghịch với độ dài đường đi của tia sáng.

Câu 59. Một hạt chuyển động với tốc độ 0,8c (với c = 3.10^8 (m/s) là tốc độ ánh sáng trong chân không) trong hệ quy chiếu phòng thí nghiệm và bị phân rã sau khi đi được 3m. Thời gian sống của hạt trong hệ quy chiếu phòng thí nghiệm và hệ quy chiếu gắn với hạt lần lượt là

A. 12,3 ns và 8,52 ns
B. 2,2 ns và 1,25 ns
C. 12,5 ns và 7,5 ns
D. 14,2 ns và 8,52 ns

Câu 60. Một nguồn âm phát âm với tần số 800 Hz chuyển động thẳng đều so với Trái Đất với tốc độ 30 m/s. Một thiết bị thu chuyển động thẳng đều so với Trái Đất với tốc độ 20 m/s? Biết nguồn âm và thiết bị luôn cùng nằm trên một đường thẳng nhất định và có xu hướng ra xa nhau, tốc độ truyền âm trong môi trường bằng 330 m/s. Tần số âm mà thiết bị đo được là

A. 550 Hz
B. 689 Hz
C. 875 Hz
D. 907 Hz

ĐÁP ÁN

1A	2D	3B	4A	5B	6D	7D	8A	9B	10B
11B	12B	13C	14C	15B	16A	17D	18C	19D	20B
21D	22D	23A	24A	25C	26A	27B	28D	29C	30D
31D	32C	33A	34C	35C	36B	37C	38B	39A	40D
41C	42A	43A	44C	45C	46D	47B	48D	49C	50C
51A	52D	53A	54A	55C	56C	57B	58C	59C	60B

HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

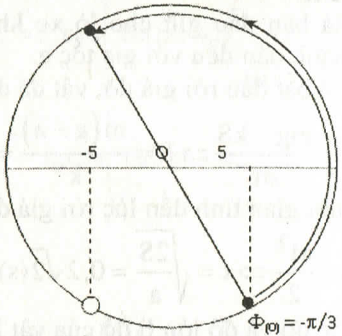
Câu 5. $\Delta t = t_{OQ} + t_{QE} = \frac{T}{4} + \frac{T}{6} = \frac{5T}{12}$

Câu 6.
$$\begin{cases} \frac{T}{12} = 0,05 \Rightarrow T = 0,6s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{10\pi}{3}(rad/s) \\ |x| = \frac{A}{2} \Rightarrow |v| = \frac{\omega A\sqrt{3}}{2} \Rightarrow 20\pi = \frac{\frac{10\pi}{3}A\sqrt{3}}{2} \Rightarrow A = 4\sqrt{3}(cm) \end{cases}$$

Câu 7.
$$\textit{Tốc độ trung bình}: |v|_{tb} = \frac{\Delta S}{\Delta t}\begin{cases} |v|_{tb1} = \frac{\frac{A}{2}}{\frac{T}{12}} = \frac{6A}{T} \\ |v|_{tb2} = \frac{2,5A}{\frac{7T}{12}} = \frac{30A}{7T} \end{cases} \Rightarrow \frac{|v|_{tb1}}{|v|_{tb2}} = 1,4$$

Câu 8. $\Delta\varphi = \omega\Delta t = \frac{2\pi}{T}.\frac{T}{6} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow S_{max} = 2A\sin\frac{\Delta\varphi}{2} = 2A\sin\frac{\pi}{6} = A$

Câu 9.



$$\begin{cases} x = 10\cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow \Phi = 5\pi t - \frac{\pi}{3}. \\ \textit{Vị trí bắt đầu}: \Phi_{(0)} = -\frac{\pi}{3}. \\ \textit{Góc quét thêm}: \\ \Delta\varphi = \omega\Delta t = 21\pi = \underbrace{10.2\pi}_{\textit{10 vòng có 10 lần}} + \underbrace{\pi}_{\textit{có 0 lần}} \\ \Rightarrow \textit{Qua vị trí } x = -5 \textit{ cm theo chiều dương là 10 lần.} \end{cases}$$

Câu 10.
$$\begin{cases} A_1 = \sqrt{x_{1(t1)}^2 + x_{1(t2)}^2} = 20cm; A_2 = \sqrt{x_{2(t1)}^2 + x_{2(t2)}^2} = 40cm; \\ A_3 = \sqrt{x_{3(t1)}^2 + x_{3(t2)}^2} = 40cm \\ x = x_1 + x_2 + x_3 \\ \textit{Chuyển sang dạng phức}: \\ x = 20\angle\frac{2\pi}{3} + 40 + 40\angle\frac{-2\pi}{3} = 20\angle\frac{-\pi}{3} \Rightarrow x = 20\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right)cm \end{cases}$$

Câu 11.
$$\begin{cases} \text{Cơ năng dao động không thay đổi nên}: \frac{k_1A_1^2}{2} = \frac{kA^2}{2} \Rightarrow k_1 = \frac{4k}{3} \\ \text{Độ cứng của lò xo còn lại}: k_1l_1 = kl \Rightarrow l_1 = \frac{3l}{4} \Rightarrow \frac{l}{4} = b \Rightarrow l = 4b \end{cases}$$

Câu 12.
$$\begin{cases} mv_0 = mv + MV \\ 0,5.mv_0^2 = 0,5.mv^2 + 0,5.MV^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow V = \frac{2m}{m+M}v_0 = \omega A = \sqrt{\frac{k}{M}}A \Rightarrow \frac{2.0,2}{0,2+0,3}2 = \sqrt{\frac{100}{0,3}}A \Rightarrow A = 0,088(m)$$

$$\textit{Thời gian}: t = \frac{3}{4}T = \frac{3}{4}.2\pi\sqrt{\frac{M}{k}} = \frac{3}{4}.2\pi\sqrt{\frac{0,3}{100}} \approx 0,26(s)$$

Câu 13. $mv_0 = (m+M)V \Rightarrow V = \frac{mv_0}{m+M} = 0,5(m/s)$

$$A' = \frac{V}{\omega'} = V\sqrt{\frac{M}{k}} = 0,5\sqrt{\frac{3}{300}} = 0,05(m)$$

Câu 14.

+ Giá ban đầu giữ cho lò xo không biến dạng sau đó giá bắt đầu chuyển động nhanh dần đều với gia tốc a.

Khi bắt đầu rời giá đỡ, vật đã đi được quãng đường S và gia tốc cũng là a:

$$a=\frac{mg-kS}{m}\Rightarrow S=\frac{m(g-a)}{k}=0{,}08m$$

+ Thời gian tính đến lúc rời giá đỡ là:

$$S=\frac{at^2}{2}\Rightarrow t=\sqrt{\frac{2S}{a}}=0{,}2\sqrt{2}(s)$$

+ Tốc độ và độ lớn li độ của vật lúc rời giá đỡ là:

$$\begin{cases}v_1=at=0{,}4\sqrt{2}m/s\\ |x_1|=|S-\Delta l_0|=\left|S-\dfrac{mg}{k}\right|=0{,}02m\end{cases}$$

+ Biên độ dao động:

$$A=\sqrt{x_1^2+\frac{v_1^2}{\omega^2}}=\sqrt{x_1^2+v_1^2\frac{m}{k}}=\sqrt{0{,}02^2+0{,}16.2.\frac{1}{100}}=0{,}06m$$

Câu 15.

$$cm(t_1-t_0)+a(t_1-t_0)=I_1^2Rt$$

$$\Rightarrow\frac{Rt}{(cm-a)}=\frac{(t_1-t_0)}{I_1^2}=\frac{(t_2-t_0)}{I_2^2}=\frac{(t_3-t_0)}{I_3^2}$$

$$\Rightarrow\frac{(60-t_0)}{4}=\frac{(120-t_0)}{9}=\frac{(t_3-t_0)}{16}\Rightarrow\begin{cases}t_0=12^0C\\ t_3=204^0C\end{cases}$$

Câu 16.

$$\tan\varphi=\frac{Z_L-Z_C}{R}=\frac{U_L-U_C}{U_R}=\frac{1}{\sqrt{3}}\Rightarrow\varphi=\frac{\pi}{6}$$

Câu 17.

$$\begin{cases}i_{\left(\frac{1}{300}\right)}=2\sqrt{2}\cos\left(100\pi.\dfrac{1}{300}\right)=\sqrt{2}(A)\\ i_{\left(\frac{1}{300}\right)}=-100\pi.2\sqrt{2}\sin\left(100\pi.\dfrac{1}{300}\right)<0:\textit{Đang giảm.}\end{cases}$$

Câu 18.

$$u=U_0\cos(100\pi t+\varphi_u)$$

$$Z_1=Z_2\Rightarrow Z_L=Z_C$$

$$\Rightarrow\cos\varphi_1=\cos(-\varphi_2)=\frac{R}{Z_1}=\frac{R}{Z_2}=\cos\alpha\Rightarrow\begin{cases}i_1=I_0\cos\left(100\pi t+\underbrace{\varphi_u-\alpha}_{-\pi/12}\right)\\ i_2=I_0\cos\left(100\pi t+\underbrace{\varphi_u+\alpha}_{7\pi/12}\right)\end{cases}$$

$$\varphi_u=\frac{\pi}{4};\alpha=\frac{\pi}{3}\Rightarrow Z_1=Z_2=\frac{R}{\cos\alpha}=120$$

$$\Rightarrow U_0=I_0Z_1=120\sqrt{2}(V)\Rightarrow u=120\sqrt{2}\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{4}\right)(V)$$

RLC *cộng hưởng* $\Rightarrow i=\dfrac{u}{R}=2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t+\dfrac{\pi}{4}\right)(A)$

Câu 19.

$\vec{I}$ luôn luôn sớm hơn $\vec{U}_C$ là $\frac{\pi}{2}$

mà theo bài ra $\vec{U}$ sớm hơn $\vec{U}_C$ là $\frac{\pi}{3}$ nên $\vec{U}$ trễ hơn $\vec{I}$ là $\frac{\pi}{6}$

$$\Rightarrow\varphi=-\frac{\pi}{6}\Rightarrow\tan\varphi=\frac{Z_L-Z_C}{R}=\tan\frac{-\pi}{6}\Rightarrow R=(Z_C-Z_L)\sqrt{3}>0$$

$$U_{AB}=U_C\Rightarrow Z_{AB}=\sqrt{R^2+(Z_L-Z_C)^2}=Z_C$$

$$\Rightarrow 2(Z_C-Z_L)=Z_C\Rightarrow Z_C=2Z_L$$

Câu 20.

$$\begin{cases}\lambda=\dfrac{v}{f}=\dfrac{330}{f}\\ d_2-d_1=(m+0{,}5)\lambda\Rightarrow 3{,}375-3=(m+0{,}5)\dfrac{330}{f}\\ \Rightarrow f=880(m+0{,}5)\Rightarrow f_{min}=440Hz\end{cases}$$

Câu 21.

$$\lambda=6(cm)\Rightarrow v=\frac{\lambda}{T}=3(cm/s)$$

Khi O đang ở vị trí cân bằng đi lên thì sau thời gian

$t_1=\dfrac{OM}{v}=\dfrac{4{,}2}{3}=1{,}4(s)$ *sóng mới truyền đến M,*

sau đó để M lên đến vị trí cao nhất cần thời gian

$$t_2 = \frac{T}{4} = 0,5(s) \Rightarrow t = t_1 + t_2 = 1,9(s)$$

Câu 22.

$$\begin{cases} \dfrac{\lambda}{4} = 10(cm) \Rightarrow \lambda = 40(cm) = 0,4(m) \\ \Delta t = \dfrac{T}{2} = 0,2(s) \Rightarrow T = 0,4(s) \end{cases} \Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0,4}{0,4} = 1(m/s)$$

Câu 23.

$$\begin{cases} \textit{Cực tiểu gần C nhất}: MA - MB = 0,5.\lambda = 1(cm) \\ \Leftrightarrow \sqrt{IA^2 + IM^2} - \sqrt{IB^2 + IM^2} = 1 \\ \Leftrightarrow \sqrt{(4+x)^2 + 2^2} - \sqrt{(4-x)^2 + 2^2} = 1 \Rightarrow x \approx 0,56(cm) \end{cases}$$

Câu 24.

Từ trường biến thiên cùng tần số với dòng điện:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\dfrac{10^{-6}}{\pi^2}.0,25.10^{-6}}} = 10^6 (Hz)$$

Câu 25.

$$\begin{cases} C_1ntC_2 \Rightarrow q = q_1 = q_2 \Rightarrow Cu = C_1u_1 = C_2u_2 \Rightarrow u_1 = \dfrac{C_2}{C_1}u_2 = 0,5\sqrt{3}(V) \\ W = \dfrac{C_1u_1^2}{2} + \dfrac{C_2u_2^2}{2} + \dfrac{Li^2}{2} = \dfrac{3.10^{-6}.\left(0,5\sqrt{3}\right)^2}{2} + \dfrac{1,5.10^{-6}.\left(\sqrt{3}\right)^2}{2} + \dfrac{0,3.\left(1,5.10^{-3}\right)^2}{2} \\ = 3,7125.10^{-6}(J) \end{cases}$$

Câu 26.

$$\begin{cases} C = \dfrac{1}{\omega^2 L} = \dfrac{20}{\omega^2} \Rightarrow Q_0 = CU_0 = \dfrac{240}{\omega^2} \\ q^2 + \dfrac{i^2}{\omega^2} = Q_0^2 \Rightarrow 15^2.14.10^{-12} + \dfrac{1,8.10^{-3}}{\omega^2} = \dfrac{240^2}{\omega^4} \Rightarrow \omega = 2.10^2 (rad/s) \end{cases}$$

Câu 27.

$$\begin{cases} W = \dfrac{Q_0^2}{2C} = \dfrac{LI_0^2}{2} \Rightarrow I_0^2 = \dfrac{Q_0^2}{LC} \\ P_{cc} = \dfrac{1}{2}I_0^2R = \dfrac{1}{2}.\dfrac{Q_0^2}{LC}.R = \dfrac{1}{2}.\dfrac{18^2.10^{-18}}{30.10^{-6}.3000.10^{-12}}.1 = 1,8.10^{-3}W \end{cases}$$

Câu 28.

$$C_1ntC_2 \Rightarrow q_1 = q_2 = q \Rightarrow \begin{cases} \dfrac{W_{C1}}{W_{C2}} = \dfrac{C_2}{C_1} \\ W_C = W_{C1} + W_{C2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W_{C1} = \dfrac{C_2}{C_1 + C_2}W_C \\ W_{C2} = \dfrac{C_1}{C_1 + C_2}W_C \end{cases}$$

$$W_C = 2W_L = \frac{2}{3}W \Rightarrow W_{C1} = \frac{C_2}{C_1 + C_2}W_C = \frac{4}{15}W \Rightarrow W' = W - W_{C1} = \frac{11}{15}W$$

Câu 29.

$$W_L = W_C = \frac{W}{2} \Rightarrow \begin{cases} \text{Năng lượng mất chính là năng lượng trong tụ} \\ \text{đánh thủng}: W_{C_1} = \dfrac{W_C}{2} = \dfrac{W}{4} \\ \text{Năng lượng còn lại}: W' = W - W_{C_1} = \dfrac{3W}{4} \Rightarrow I_0' = \dfrac{\sqrt{3}}{2}I_0 \end{cases}$$

Câu 30.

$$\begin{cases} C = C_1 + C_2 = 5.10^{-6}F \Rightarrow \omega = \dfrac{1}{\sqrt{LC}} = 2000(rad/s) \\ C' = C_2 = 2,5.10^{-6}F \end{cases}$$

$$\xrightarrow{t=2,75ms} \begin{cases} q = \cos 2000.2,75\pi.10^{-3} = 0 \\ \Rightarrow W_{C1} = 0 \Rightarrow W' = W \\ \Rightarrow \dfrac{C'U_0'^2}{2} = \dfrac{Q_0^2}{2C} \Rightarrow U'_0 = 0,2\sqrt{2}(V) \end{cases}$$

Câu 31.

$$\begin{cases} OB = (2.4 - 1)\dfrac{\lambda}{4} = 140 \Rightarrow \lambda = 80cm \\ A = A_{max}\left|\sin\dfrac{2\pi x}{\lambda}\right| = 1\left|\sin\dfrac{2\pi.65}{80}\right| = 0,92cm \end{cases}$$

Câu 32.

$$\begin{cases} \textit{Một đầu kín, một đầu hở}: \\ l = (2n+1)\dfrac{\lambda}{4} = (2n+1)\dfrac{v}{4f} \Rightarrow f = (2n+1)\dfrac{v}{4l} \Rightarrow f_{min1} = \dfrac{v}{4l} = 130,5Hz \\ \textit{Hai đầu hở}: l = k\dfrac{\lambda}{2} = k\dfrac{v}{2f} \Rightarrow f = k\dfrac{v}{2l} \Rightarrow f_{min2} = \dfrac{v}{2l} = 2.130,5Hz = 261Hz \end{cases}$$

Câu 33.

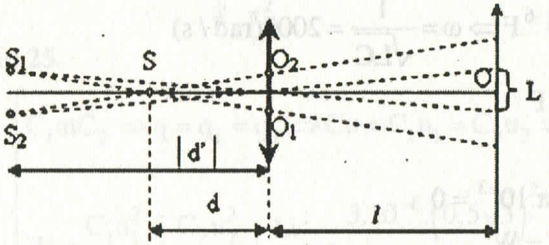
$$U_{LrC} = I.\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2} = U\frac{\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{\sqrt{(r+R)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \min$$

$$\Leftrightarrow Z_L = Z_C \Rightarrow L = \frac{1}{\omega^2 C} = \frac{1}{\pi}(H)$$

Câu 34. $n' = \frac{I}{|e|} \Rightarrow n = n'.\frac{100}{25} = \frac{I}{|e|}.\frac{100}{25} = 35.10^{12}$

Câu 35. $d' = \frac{df}{d-f} = -40cm$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = S_1S_2 = 2h.\frac{|d'| - d}{d} = 2mm \\ D = |d'| + l = 1,4m \\ L = \frac{al}{|d'|} = 5mm \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5.10^{-6}.1,4}{2.10^{-3}} = 0,35(mm) \\ n_s = 2\left[\frac{L}{2i}\right] + 1 = 2\left[\frac{5}{2.0,35}\right] + 1 = 15 \end{cases}$$



$$\begin{cases} a = \frac{|d'| - d}{d}.2h \\ D = l + |d'| \\ L = \frac{al}{|d'|} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} i = \frac{\lambda D}{a} \\ n = 2.\left[\frac{L}{2i}\right] + 1 \end{cases}$$

Câu 36.

$$\begin{cases} i = \frac{2,1.10^{-3}}{15-1} = 0,15.10^{-3}m \\ D = L - f = 0,4 - 0,04 = 0,36m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha \approx \tan\alpha = \frac{i}{f} = \frac{0,15.10^{-3}}{0,04} = 3,75.10^{-3}\,rad \\ \lambda = \frac{ai}{D} = \frac{0,96.10^{-3}.0,15.10^{-3}}{0,36} = 0,4.10^{-6}m \end{cases}$$

Câu 37.

$$\begin{cases} N_{px} = \Delta N = N_0\left(1 - e^{-\lambda t}\right) \approx N_0.\frac{\ln 2}{T}t \\ n_s = \frac{N_{px}}{4\pi R^2}.S_1 = N_0.\frac{t}{T}.\frac{S_1}{4\pi R^2}\ln 2 = 10^7.\frac{10}{2,6.365.24.60}.\frac{10}{4\pi}.\ln 2 \approx 40 \end{cases}$$

Câu 38. $N_{O_2} = \frac{1(g)}{2.15,999(g)}.6,02.10^{23} \approx 188.10^{20}$

Câu 39.

$Z_\tau = \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}} = \sqrt{\frac{1/\pi}{10^{-4}/\pi} - \frac{300^2}{2}}$ không tồn tại.

$$U_L = \frac{U\omega L}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}} \begin{cases} \omega = 100\pi \\ \Rightarrow U_L = \frac{100.100}{\sqrt{300^2 + (100-100)^2}} = \frac{100}{3} \approx 33,3V \\ \omega = 200\pi \\ \Rightarrow U_L = \frac{100.200}{\sqrt{300^2 + (200-50)^2}} = \frac{80\sqrt{5}}{3} \approx 59,6V \end{cases}$$

Câu 40.

$$\frac{m_\alpha v_\alpha}{\sin 30^0} = \frac{m_n v_n}{\sin 45^0} = \frac{m_T v_T}{\sin 15^0} \Rightarrow \frac{m_\alpha W_\alpha}{\sin^2 30^0} = \frac{m_n W_n}{\sin^2 45^0} = \frac{m_T W_T}{\sin^2 15^0}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} W_\alpha = 0,25(MeV) \\ W_T \approx 0,09(MeV) \\ \Rightarrow \Delta E = W_\alpha + W_T - W_n = -1,66MeV \end{cases}$$

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41.

$$\begin{cases} AB = 10cm = n.\frac{\lambda}{4} \\ \textit{Số điểm có biên độ trung gian bằng 20} \end{cases} \Rightarrow 10 = 20.\frac{\lambda}{4} \Rightarrow \lambda = 2cm$$

Câu 42.

$$\begin{cases} +\textit{Mắc ămpe - kế thì tụ bị nối tắt}: \begin{cases} \tan\varphi = \frac{Z_L}{R} = \tan\frac{\pi}{4} \Rightarrow Z_L = R \\ U = I_A Z = I_A\sqrt{R^2 + Z_L^2} = R\sqrt{2} \end{cases} \\ +\textit{Mắc vôn kế}: \begin{cases} U_C = 100(V) \Rightarrow U_L = 0,5U_C = 50(V) = U_R \\ U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2 \Rightarrow \left(R\sqrt{2}\right)^2 = 50^2 + (100-50)^2 \\ \Rightarrow R = 50(\Omega) \end{cases} \end{cases}$$

Câu 50.

$$W_d = W_{0d} - (E_3 - E_1) = 13,2 - \left(\frac{-13,6}{3^2} - \frac{-13,6}{1^2}\right) = 1,11(eV)$$

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO ***(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):***

Câu 51.

$$\frac{\omega_p}{\omega_h}=\frac{\dfrac{2\pi}{T_p}}{\dfrac{2\pi}{T_h}}=\frac{T_h}{T_p}=12$$

Câu 52. $I=\frac{M}{\gamma}=20(\text{kgm}^2)$

Câu 53.

$$\Delta W_d=\frac{1}{2}I\omega_2^2-\frac{1}{2}I\omega_1^2=A\Rightarrow\omega_2=100(\text{rad}/\text{s})$$

Câu 54.

$$\begin{cases}\omega=\varphi'=2t\\ \Delta\varphi=t^2\end{cases}\xrightarrow{t=5(s)}\begin{cases}\omega=2.5=10(\text{rad}/\text{s})\\ \Delta\varphi=5^2=25(\text{rad})\end{cases}$$

Câu 55.

Đối với e:

$$\begin{cases}E^2=m_0^2c^4+p^2c^2\\ E=m_0c^2+W_d\end{cases}\Rightarrow(3+0,511)^2=0,511^2+p^2c^2\Rightarrow pc=3,47\text{MeV}$$

Đối với photon : $E^2=m_0^2c^4+p^2c^2\Rightarrow E=pc=3,47\text{MeV}$

Câu 59.

$$\begin{cases}l=v.\Delta t\Rightarrow\Delta t=\dfrac{l}{0,8.c}=12,5.10^{-9}(s)\\ \Delta t=\dfrac{\Delta t_0}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}}\Rightarrow\Delta t_0=7,5.10^{-9}(s)\end{cases}$$

Câu 60.

$$f'=\frac{v+v_M}{v-v_s}f=\frac{330-20}{330+30}800\approx689(\text{Hz})$$

ĐỀ SỐ 16

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH ***(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):***

Câu 1. Điều kiện để có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi có hai đầu cố định là độ dài của dây bằng

A. một số nguyên lần bước sóng.

B. một số chẵn lần một phần tư bước sóng.

C. một số lẻ lần nửa bước sóng.

D. một số chẵn lần nửa bước sóng.

Câu 2. Phát biểu nào sau đây **không** đúng khi nói về điện từ trường?

A. Nếu tại một nơi có một từ trường biến thiên theo thời gian thì tại nơi đó xuất hiện một điện trường xoáy.

B. Nếu tại một nơi có một điện trường không đều thì tại nơi đó xuất hiện một từ trường xoáy.

C. Điện trường và từ trường là hai mặt thể hiện khác nhau của cùng một loại từ trường duy nhất gọi là điện từ trường.

D. Điện từ trường xuất hiện xung quanh một chỗ có tia lửa điện.

Câu 3. Biên độ dao động cưỡng bức không thay đổi khi thay đổi

A. Biên độ của ngoại lực tuần hoàn. B. tần số của ngoại lực tuần hoàn.

C. pha ban đầu của ngoại lực tuần hoàn. D. lực ma sát của môi trường.

Câu 4. Khi sử dụng máy thu thanh vô tuyến điện, người ta xoay nút dò đài là để

A. thay đổi tần số của sóng tới.

B. thay đổi tần số riêng của mạch chọn sóng.

C. tách tín hiệu cần thu ra khỏi sóng mang cao tần.

D. khuếch đại tín hiệu thu được.

Câu 5. Mạch xoay chiều RLC có điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch không đổi. Hiện tượng cộng hưởng điện xảy ra khi

A. thay đổi R để điện áp hiệu dụng trên điện trở R cực đại.

B. thay đổi tần số f để điện áp hiệu dụng trên tụ đạt cực đại.

C. thay đổi điện dung C để điện áp hiệu dụng trên tụ đạt cực đại.

D. thay đổi độ tự cảm L để điện áp hiệu dụng trên điện trở R đạt cực đại.

Câu 6. Phát biểu nào sau đây về động cơ không đồng bộ ba pha là **sai**?

A. Roto của động cơ quay với tốc độ góc nhỏ hơn tốc độ góc của từ trường quay.

B. Hai bộ phận chính của động cơ là roto và stato.

C. Nguyên tắc hoạt động của động cơ dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ và sử dụng từ trường quay.

D. Vécto cảm ứng từ của từ trường quay trong động cơ luôn thay đổi về cả hướng và trị số.

Câu 7. Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do với chu kì riêng là T thì

A. khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp năng lượng điện trường đạt cực đại là T.

B. năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì bằng 2T.

C. khi năng lượng từ trường có giá trị cực đại thì năng lượng điện trường cũng có giá trị cực đại.

D. khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường là T/4.

Câu 8. Tụ điện của một mạch dao động LC là một tụ điện phẳng. Mạch có chu kì dao động riêng là T. Khi khoảng cách giữa hai bản tụ giảm đi hai lần thì chu kì dao động riêng của mạch là

A. T$\sqrt{2}$. B. 2T. C. 0,5T. D. 0,5T$\sqrt{2}$

Câu 9. Mạch dao động điện từ LC được dùng làm mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến. Khoảng thời gian ngắn nhất từ khi tụ đang tích điện cực đại đến khi điện tích trên tụ bằng không là 10^{-7} s. Nếu tốc độ truyền sóng điện từ là 3.10^8 m/s thì sóng điện từ do máy thu bắt được có bước sóng là

A. 60 m. B. 90 m. C. 120 m. D. 300 m.

Câu 10. Âm do một chiếc đàn bầu phát ra

A. nghe càng trầm khi biên độ âm càng nhỏ và tần số âm càng lớn.

B. nghe càng cao khi mức cường độ âm càng lớn.

C. có âm sắc phụ thuộc vào dạng đồ thị dao động của âm.

D. có độ cao phụ thuộc vào hình dạng và kích thước hộp cộng hưởng.

Câu 11. Sóng điện từ

A. lan truyền trong môi trường đàn hồi.

B. tại mỗi điểm trên phương truyền sóng có điện trường và từ trường dao động cùng pha, cùng tần số.

C. có hai thành phần điện trường và từ trường dao động cùng phương.

D. có năng lượng tỉ lệ với bình phương của tần số.

Câu 12. Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Sóng âm trong không khí là sóng dọc.

B. Tai con người chỉ có thể nghe được những âm có tần số trong khoảng từ 16Hz đến 20kHz.

C. Về bản chất vật lí thì sóng âm, sóng siêu âm và sóng hạ âm đều là sóng cơ.

D. Sóng siêu âm là sóng mà tai người không nghe thấy được.

Câu 13. Một động cơ điện xoay chiều có công suất tiêu thụ là 600 W, điện trở trong r và hệ số công suất là 0,8. Mắc nó vào mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 120 V thì động cơ hoạt động bình thường. Hiệu suất động cơ là 90%. Tính r.

A. 2,526 Ω. B. 1,536 Ω. C. 2,00 Ω. D. 1,256 Ω.

Câu 14. Một nhà máy phát điện gồm hai tổ máy có cùng công suất P hoạt động đồng thời. Điện sản xuất ra được đưa lên đường dây và truyền đến nơi tiêu thụ với hiệu suất truyền tải là 80%. Hỏi khi một tổ máy ngừng hoạt động, tổ máy còn lại hoạt động bình thường thì hiệu suất truyền tải khi đó là bao nhiêu?

A. 90%. B. 85%. C. 75%. D. 87,5%.

Câu 15. Cuộn sơ cấp của máy tăng thế A được nối với nguồn và B là máy hạ thế có cuộn sơ cấp nối với đầu ra của máy tăng thế A. Điện trở tổng cộng của dây nối từ A đến B là 100 Ω. Máy B có số vòng dây của cuộn sơ cấp gấp 10 số vòng dây của cuộn thứ cấp. Mạch thứ cấp của máy B tiêu thụ công suất 100 KW và cường độ hiệu dụng ở mạch thứ cấp là 100 A. Giả sử tổn hao của các máy biến thế ở A và B là không đáng kể. Hệ số công suất trên các mạch đều bằng 1. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu mạch thứ cấp của máy A là

A. 11000 V. B. 10000 V. C. 9000 V. D. 12000 V.

Câu 16. Một máy phát điện ba pha mắc hình sao phát dòng xoay chiều có tần số 50 Hz, suất điện động hiệu dụng mỗi pha là 200$\sqrt{2}$ V. Tải tiêu thụ gồm ba đoạn mạch giống nhau mắc tam giác, mỗi đoạn mạch gồm điện trở thuần 100 Ω mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung 0,1/π (mF). Tính cường độ dòng điện đi qua mỗi tải.

A. 4,4 A. B. 3$\sqrt{2}$ A. C. 2$\sqrt{3}$ A. D. 1,8 A.

Câu 17. Một đoạn mạch AB gồm đoạn AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở R nối tiếp với tụ điện C, còn đoạn MB chỉ có cuộn cảm L. Đặt vào AB một điện áp xoay chiều chỉ có tần số thay đổi được thì điện áp tức thời trên AM và trên MB luôn luôn lệch pha nhau π/2. Khi mạch cộng hưởng thì điện áp trên AM có giá trị hiệu dụng U_1 và trễ pha so với điện áp trên AB một góc α_1. Điều chỉnh tần số để điện áp hiệu dụng trên AM là U_2 thì điện áp tức thời trên AM lại trễ hơn điện áp trên AB một góc α_2. Biết $\alpha_1 + \alpha_2 = \pi/2$ và $U_2 = 0,75U_1$. Tính hệ số công suất của mạch AM khi xảy ra cộng hưởng.

A. 0,6. B. 0,8. C. 1. D. 0,75.

Câu 18. Đặt điện áp u = U$\sqrt{2}$ cos100πt (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp theo đúng thứ tự gồm cuộn cảm thuần có cảm kháng 120 Ω, điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C thay đổi. Khi C = C_0 thì điện áp hiệu dụng trên đoạn mạch chứa RC đạt cực đại và giá trị cực đại đó bằng 2U. Dung kháng của tụ lúc này là

A. 160 Ω. B. 100 Ω. C. 150 Ω. D. 200 Ω.

Câu 19. Đặt vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây có điện trở thuần R và cảm kháng Z_L = R mắc nối tiếp với tụ điện C một điện áp xoay chiều, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu dây và giữa hai bản tụ điện lần lượt là U_d = 50 (V) và U_C =

70 (V). Khi điện áp tức thời giữa hai bản tụ điện có giá trị $u_C = 70$ (V) và đang tăng thì điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn dây có giá trị là

A. 0. B. $-50\sqrt{2}$ (V). C. 50 (V). D. $50\sqrt{2}$ (V).

Câu 20. Đặt điện áp xoay chiều $u = 120\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở R, cuộn cảm thuần L và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi C = 100/π (μF) và C = 50/π (μF) thì cường độ hiệu dụng qua mạch như nhau. Cảm kháng của cuộn dây là

A. 50 Ω. B. 150 Ω. C. 100 Ω. D. 200 Ω.

Câu 21. Một đoạn mạch không phân nhánh gồm: điện trở thuần 100 Ω, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 12,5 mH và tụ điện có điện dung 1 μF. Đặt vào hai đầu mạch điện một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200V và có tần số thay đổi được. Giá trị cực đại của điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm là

A. 300 (V). B. 200 (V). C. 100 (V). D. 250 (V).

Câu 22. Một vật nhỏ thực hiện dao động điều hòa với A = 4 cm. Xét trong cùng khoảng thời gian 3,2 s thấy quãng đường dài nhất mà vật đi được là 18 cm. Nếu xét trong cùng khoảng thời gian 2,3 s thì quãng đường ngắn nhất vật đi được là bao nhiêu?

A. 17,8 (cm). B. 14,2 (cm). C. 17,5 (cm). D. 10,9 (cm).

Câu 23. Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T. Khoảng thời gian trong một chu kỳ để vật có độ lớn gia tốc lớn hơn 1/2 gia tốc cực đại là

A. T/3. B. 2T/3. C. T/6. D. T/12.

Câu 24. Một vật dao động điều hoà trên trục 0x quanh vị trí cân bằng là gốc 0. Ban đầu vật đi qua vị trí cân bằng, ở thời điểm $t_1 = \pi/6$ (s) thì vật vẫn chưa đổi chiều và động năng của vật giảm đi 4 lần so với lúc đầu. Từ lúc ban đầu đến thời điểm $t_2 = 5\pi/12$ (s) vật đi được quãng đường 12 cm. Tốc độ ban đầu của vật là

A. 16 cm/s. B. 16 m/s. C. 8 cm/s. D. 24 cm/s.

Câu 25. Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng ngang, gồm vật nhỏ khối lượng 40 (g) và lò xo có độ cứng 20 (N/m). Vật chỉ có thể dao động theo phương Ox nằm ngang trùng với trục của lò xo. Khi vật ở O lò xo không biến dạng. Hệ số ma sát trượt giữa mặt phẳng ngang và vật nhỏ là 0,1. Ban đầu giữ vật để lò xo bị nén 8 cm rồi buông nhẹ. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s^2). Li độ cực đại của vật sau lần thứ 3 vật đi qua O là

A. 7,6 cm. B. 8 cm. C. 7,2 cm. D. 6,8 cm.

Câu 26. Hai chất điểm M và N dao động điều hoà trên cùng một trục tọa độ Ox (O là vị trí cân bằng của chúng), coi trong quá trình dao động hai chất điểm không va chạm vào nhau. Biết phương trình dao động của chúng lần lượt là: $x_1 = 10\cos(4\pi t + \pi/3)$ cm và $x_2 = 10\sqrt{2}\cos(4\pi t + \pi/12)$ cm. Hai chất điểm cách nhau 5 cm ở thời điểm lần thứ 2011 kể từ lúc t = 0 là

A. 2011/8 s. B. 6035/24 s. C. 2009/8 s. D. 6029/24 s.

Câu 27. Một nam châm điện dùng dòng điện xoay chiều có chu kì 0,1 (s). Nam châm tác dụng lên một lá thép mỏng làm cho lá thép dao động điều hòa và tạo ra sóng âm. Sóng âm do nó phát ra truyền trong không khí là

A. Âm mà tai người có thể nghe được. B. Sóng ngang.

C. Hạ âm. D. Siêu âm.

Câu 28. Để duy trì hoạt động cho một cơ hệ mà không làm thay đổi chu kì riêng của nó ta phải

A. tác dụng vào vật dao động một ngoại lực không đổi theo thời gian.

B. tác dụng vào vật dao động một ngoại lực biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

C. làm nhẵn, bôi trơn để giảm ma sát.

D. tác dụng ngoại lực vào vật dao động cùng chiều với chuyển động trong một phần của từng chu kì.

Câu 29. Đặt điện áp $u = U_0\cos 100\pi t$ (V) đoạn mạch gồm cuộn dây nối tiếp với tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi thay đổi C thì công suất tiêu thụ cực đại của toàn mạch là 900 W. Khi $C = C_1$ để biểu thức dòng điện qua mạch $i = I_0\cos(100\pi t - \pi/6)$ (A), lúc này công suất của mạch tiêu thụ là

A. 400 W. B. 675 W. C. 800 W. D. 300 W.

Câu 30. Mạch điện xoay chiều không phân nhánh theo đúng thứ tự gồm tụ điện C, điện trở R và cuộn cảm thuần L. Điều chỉnh C để điện áp hiệu dụng trên tụ đạt giá trị cực đại thì điện áp hai đầu mạch

A. vuông pha với điện áp trên đoạn RL.

B. vuông pha với điện áp trên L.

C. vuông pha với điện áp trên C.

D. vuông pha với điện áp trên đoạn RC.

Câu 31. Phát biểu nào sau đây về tia tử ngoại là **không** đúng?

A. Tia tử ngoại có thể dùng để chữa bệnh ung thư nông.

B. Tia tử ngoại tác dụng lên kính ảnh.

C. Tia tử ngoại có tác dụng sinh học: diệt khuẩn, huỷ diệt tế bào da…

D. Tia tử ngoại có khả năng làm ion hoá không khí và phát quang một số chất.

Câu 32. Phát biểu nào sau đây **sai**?

A. Tia hồng ngoại gây ra hiệu ứng quang điện ở một số chất bán dẫn.

B. Tia tử ngoại có bước sóng trong khoảng từ 10^{-9}m đến 380nm.

C. Tia X là các bức xạ mang điện tích.

D. Tia X tác dụng mạnh mẽ lên kính ảnh.

Câu 33. Một bức xạ đơn sắc có bước sóng trong thuỷ tinh là 0,28 μm, chiết suất của thuỷ tinh đối với bức xạ đó là 1,5. Bức xạ này là

A. tia tử ngoại. B. tia hồng ngoại. C. ánh sáng chàm. D. ánh sáng tím.

Câu 34. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về hiện tượng quang – phát quang?

A. Hiện tượng quang – phát quang là hiện tượng một số chất phát sáng khi bị nung nóng.

B. Huỳnh quang là sự phát quang của chất rắn, ánh sáng phát quang có thể kéo dài một khoảng thời gian nào đó sau khi tắt ánh sáng kích thích.

C. Ánh sáng phát quang có tần số lớn hơn ánh sáng kích thích.

D. Sự phát sáng của đèn ống là hiện tượng quang – phát quang.

Câu 35. Chiếu một tia sáng màu lục từ thuỷ tinh tới mặt phân cách với môi trường không khí, người ta thấy tia ló đi là là mặt phân cách giữa hai môi trường. Thay tia sáng lục bằng một chùm tia sáng song song, hẹp, chứa đồng thời ba ánh sáng đơn sắc: màu vàng, màu lam và màu tím chiếu tới mặt phân cách trên theo đúng hướng cũ thì chùm tia sáng ló ra ngoài không khí là

A. chùm tia sáng màu vàng.

B. hai chùm tia sáng màu lam và màu tím.

C. ba chùm tia sáng: màu vàng, màu lam và màu tím.

D. hai chùm tia sáng màu vàng và màu lam.

Câu 36. Quang phổ liên tục

A. dùng để xác định bước sóng của ánh sáng.

B. dùng để xác định nhiệt độ của các vật phát sáng do bị nung nóng.

C. dùng để xác định thành phần cấu tạo của các vật phát sáng.

D. không phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của vật.

Câu 37. Màu sắc ánh sáng phụ thuộc vào

A. tốc độ ánh sáng.

B. môi trường truyền ánh sáng.

C. tần số của sóng ánh sáng.

D. cả bước sóng lẫn môi trường truyền ánh sáng.

Câu 38. Hạt α có động năng 7,7 MeV đến va chạm với hạt nhân ${}_7N^{14}$ đứng yên, gây ra phản ứng: $\alpha + {}_7N^{14} \to {}_1H^1 + X$. Biết vận tốc của prôtôn bắn ra có phương vuông góc với vận tốc hạt α. Cho biết khối lượng các hạt nhân: $m_\alpha = 4,0015u$; $m_p = 1,0073u$; $m_N = 13,9992u$; $m_X = 16,9947u$; $1uc^2 = 931$ (MeV). Tốc độ hạt nhân X là

A. $4,86.10^6$ m/s. B. $4,96.10^6$ m/s. C. $5,06.10^6$ m/s. C. $5,15.10^6$ m/s.

Câu 39. Để đo chu kì bán rã T của một chất phóng xạ người ta cho máy đếm bắt đầu đếm từ thời điểm $t_0 = 0$. Đến thời điểm $t_1 = 4$ s máy đếm được n_1 nguyên tử phân rã, đến thời điểm $t_2 = 3t_1$ máy đếm được n_2 nguyên tử phân rã, với $n_2 = 1,75n_1$. Chu kì bán rã của chất phóng xạ này bằng

A. 8 s. B. 2 s. C. 12 s. D. 4 s.

Câu 40. Đồng vị U^{238} sau một loạt phóng xạ α và β biến thành chì theo phương trình sau: $U^{238} \to 8\alpha + 6\beta^- + Pb^{206}$. Chu kì bán rã của quá trình đó là 4,6(tỉ năm). Giả sử có một loại đá chỉ chứa U^{238}, không chứa chì. Nếu hiện nay tỉ lệ các khối lượng của Uran và chì trong đá ấy là 37 thì tuổi của đá ấy là bao nhiêu?

A. 0,1 tỉ năm. B. 0,2 tỉ năm. C. 0,3 tỉ năm. D. 0,4 tỉ năm.

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41. Trong đêm tối, một sóng ngang lan truyền trên sợi dây đàn hồi rất dài. Nếu chiếu sáng sợi dây bằng một đèn nhấp nháy phát ra 25 chớp sáng trong một giây thì người ta quan sát thấy sợi dây có dạng hình sin đứng yên. Chu kì sóng **không** thể bằng

A. 0,01 s. B. 0,02 s. C. 0,03 s. D. 0,04 s.

Câu 42. Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp dao động theo phương vuông góc mặt nước tại hai điểm A và B (AB = 1,5 m) với các phương trình lần lượt là: $u_1 = 4\cos(2\pi t)$ cm và $u_2 = 5\cos(2\pi t + \pi/3)$ cm. Hai sóng lan truyền cùng bước sóng 0,12 m. Điểm M là cực đại giao thoa. Chọn phương án đúng.

A. MA = 150 cm và MB = 180 cm. B. MA = 230 cm và MB = 210 cm.

C. MA = 170 cm và MB = 190 cm. D. MA = 60 cm và MB = 80 cm.

Câu 43. Hai sóng dạng sin có cùng bước sóng và cùng biên độ truyền ngược chiều nhau trên một sợi dây với tốc độ 10 cm/s tạo ra một sóng dừng. Biết khoảng thời gian giữa hai thời điểm gần nhất mà dây duỗi thẳng là 0,5 s. Tính khoảng cách từ một nút đến bụng thứ 10.

A. 45 cm. B. 52,5 cm. C. 47,5 cm. D. 10 cm.

Câu 44. Thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt chất lỏng, hai nguồn phát sóng dao động theo phương thẳng đứng với phương trình lần lượt: $u_1 = a\cos(\omega t - \pi/6)$ (mm); $u_2 = b\cos(\omega t + \pi/2)$ (mm). Khoảng cách giữa hai nguồn điểm AB bằng 5,5 lần bước sóng. Số điểm trên đoạn AB dao động với biên độ cực đại là

A. 23. B. 11. C. 12. D. 10.

Câu 45. Một ăng ten rađa phát ra những sóng điện từ đến một máy bay đang bay về phía rađa. Thời gian từ lúc ăngten phát sóng đến lúc nhận sóng phản xạ trở lại là 120 (μs). Tính khoảng cách từ máy bay đến ăng ten rađa ở thời điểm sóng điện từ phản xạ từ máy bay. Biết tốc độ sóng điện từ trong không khí 3.10^8 (m/s).

A. 34 km B. 18 km C. 36 km D. 40 km

Câu 46. Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây và một tụ xoay. Giả sử khi thu được sóng điện từ có bước sóng 15 (m) mà suất điện động hiệu dụng trong cuộn dây là 1 (μV) thì tần số góc và dòng điện hiệu dụng cực đại chạy trong mạch là bao nhiêu? Biết điện trở thuần của mạch là 0,01 (mΩ).

A. $2\pi.10^7$ (rad/s); 0,1 A. B. 4.10^7 (rad/s); 0,3 A.

C. 10^7 (rad/s); 0,2 A. D. $4\pi.10^7$ (rad/s); 0,1 A.

Câu 47. Một lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m = 100 (g) dao động điều hòa theo phương ngang. Lúc t = 0 vật qua vị trí cân bằng với tốc độ 5 (m/s). Sau khi dao động được 1,25 chu kì, đặt nhẹ lên trên m một vật có khối lượng 300 (g) để hai vật dính vào nhau cùng dao động điều hòa. Tốc độ dao động cực đại lúc này là

A. 5 m/s. B. 0,5 m/s. C. 2,5 m/s. D. 0,25 m/s.

Câu 48. Một đồng hồ quả lắc được điều khiển bởi con lắc đơn chạy đúng giờ khi chiều dài thanh treo 43,29 m. Nếu chiều dài thanh treo là 43,11 thì sau 1200 phút (theo đồng hồ chuẩn) nó chạy nhanh hay chậm bao nhiêu?

A. chậm 2,5026 phút. B. nhanh 2,5026 phút.
C. chậm 2,4974 phút. D. nhanh 2,4974 phút.

Câu 49. Một tấm ván nằng ngang trên đó có một vật tiếp xúc phẳng. Tấm ván dao động điều hòa theo phương nằm ngang với biên độ 10 cm. Vật trượt trên tấm ván chỉ khi chu kì dao động T < 1 s. Lấy $\pi^2 = 10$ và $g = 10\ m/s^2$. Tính hệ số ma sát trượt giữa vật và tấm ván không vượt quá

A. 0,3. B. 0,4. C. 0,2. D. 0,1.

Câu 50. Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 40 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là $u_A = u_B = a\cos40\pi t$ (với t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng của mặt chất lỏng là 40 cm/s. Gọi O là trung điểm của AB, điểm M ở mặt chất lỏng nằm trên đường trung trực của AB và cách O một khoảng bằng 15 cm. Số điểm dao động cùng pha với phần tử chất lỏng tại O có trong khoảng MO là

A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 51. Một đĩa đặc đồng chất, khối lượng 0,5 kg, bán kính 10 cm, có trục quay Δ đi qua tâm đĩa và vuông góc với đĩa, đang đứng yên. Tác dụng vào đĩa một momen lực không đổi 0,04 N.m. Tính góc mà đĩa quay được sau 3 s kể từ lúc tác dụng momen lực. Biết momen quán tính của đĩa tính theo công thức $I = mR^2/2$.

A. 72 rad B. 36 rad C. 24 rad D. 48 rad

Câu 52. Một bánh đà đang quay với tốc độ 3000 vòng/phút thì bắt đầu quay chậm dần đều với gia tốc góc có độ lớn bằng 20 rad/s². Tính từ lúc bắt đầu quay chậm dần đều, hỏi sau khoảng bao lâu thì bánh đà dừng lại ?

A. 14,3 s B. 9,01 s C. 15,7 s D. 24,0 s

Câu 53. Một vật rắn quay quanh một trục cố định xuyên qua vật với phương trình tốc độ góc: ω = 2 + 0,5t, trong đó ω tính bằng rađian/giây (rad/s) và *t* tính bằng giây (s). Góc mà vật rắn quay được trong 2s là:

A. 2 rad B. 5 rad C. 4 rad D. 1 rad

Câu 54. Một bánh đà có momen quán tính đối với trục quay bằng 0,14 kg.m². Do tác dụng của một momen hãm, momen động lượng của bánh đà giảm từ 3 kg.m²/s xuống còn 0,8 kgm²/s trong 1,5 s. Tính momen lực hãm trung bình trong khoảng thời gian đó.

A. –0,6 Nm B. +0,6 Nm C. 3/7 Nm D. –22/15 Nm

Câu 55. Biết khối lượng của electron $9,1.10^{-31}$ (kg) và tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ (m/s). Động năng của một electron có tốc độ 0,99c là

A. $8,2.10^{-14}$ J B. $1,267.10^{-14}$ J C. $1,267.10^{-15}$ J D. $4,987.10^{-13}$ J

Câu 56. Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn AB cách nhau 9,4 cm dao động cùng pha. Điểm M trên mặt nước thuộc đoạn AB cách trung điểm của AB đoạn gần nhất 0,5 cm luôn không dao động. Số điểm dao động cực đại trên AB là:

A. 10 B. 7 C. 9 D. 11

Câu 57. Vật chuyển động phải có tốc độ bao nhiêu để kích thước của nó theo phương chuyển động trong hệ qui chiếu gắn với Trái Đất giảm đi 3 lần. Coi tốc độ ánh sáng trong chân không 3.10^8 (m/s).

A. $0.4.10^8$m/s B. $2,59.10^8$m/s C. $1,2.10^8$m/s D. $2,83.10^8$m/s

Câu 58. Thiên Hà của chúng ta và các thiên hà lân cận khác thuộc về nhóm thiên hà địa phương, Nhóm thiên hà địa phương gồm khoảng

A. 10 thành viên. B. 20 thành viên.
C. 200 thành viên. D. 2000 thành viên.

Câu 59. Chọn phương án SAI. Theo thuyết Big Bang, ở thời điểm Plăng, vũ trụ có

A. kích thước là 10^{-35} m B. nhiệt độ là 10^{32} K
C. khối lượng riêng là 10^{91} kg/cm³ D. thể tích cỡ thể tích hạt nhân

Câu 60. Chiếu lần lượt các bức xạ có tần số f, 2f, 4f vào catốt của tế bào quang điện thì vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện lần lượt là v, 2v, kv. Giá trị k là

A. 4 B. 8 C. $\sqrt{6}$ D. $\sqrt{10}$

ĐÁP ÁN

1B	2B	3C	4B	5D	6D	7D	8A	9C	10C
11B	12D	13B	14A	15A	16C	17B	18A	19A	20B
21D	22D	23B	24B	25D	26A	27A	28D	29B	30A
31A	32C	33D	34D	35A	36B	37C	38A	39D	40B
41C	42C	43C	44B	45B	46D	47C	48B	49B	50B
51A	52C	53B	54D	55D	56C	57D	58B	59D	60D

HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

Câu 8. $C = \dfrac{\varepsilon S}{9.10^9.4\pi d} \Rightarrow C' = 2C \Rightarrow T' = T\sqrt{2}$

Câu 9. $\dfrac{T}{4} = 10^{-7}(s) \Rightarrow T = 4.10^{-7}(s) \Rightarrow \lambda = c.T = 120(m)$

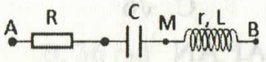
Câu 13.
$$\begin{cases} P = UI\cos\varphi \Rightarrow I = \dfrac{P}{U\cos\varphi} = \dfrac{600}{120.0,8} = 6,25(A) \\ H = \dfrac{P_{co}}{P} = \dfrac{P - I^2 r}{P} = 1 - \dfrac{6,25^2.r}{600} = 0,9 \Rightarrow r = 1,536\Omega \end{cases}$$

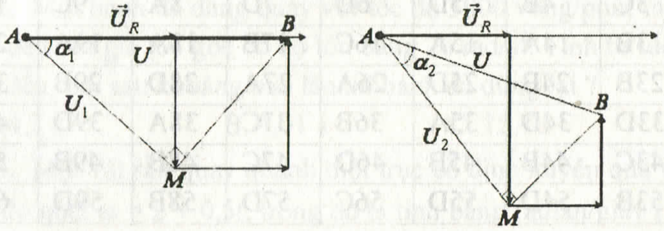
Câu 14.
$$\begin{cases} 1 - H_1 = \dfrac{2PR}{U^2\cos^2\varphi} \\ 1 - H_2 = \dfrac{PR}{U^2\cos^2\varphi} \end{cases} \Rightarrow \dfrac{1 - H_1}{1 - H_2} = 2 \Rightarrow \dfrac{1 - 0,8}{1 - H_2} = 2 \Rightarrow H_2 = 0,9$$

Câu 15.
$$\begin{cases} \text{Máy } B: \begin{cases} \dfrac{N_2}{N_1} = \dfrac{I_1}{I_2} \Rightarrow I_1 = I_2.\dfrac{N_2}{N_1} = 100.\dfrac{1}{10} = 10(A) \\ P_1 = P_2 \Rightarrow U_1 I_1 = P_2 \Rightarrow U_1.10 = 100.10^3 \Rightarrow U_1 = 10^4(V) \end{cases} \\ \text{Điện áp đưa lên đường dây ở } A: \\ \Delta U = I_1 R = U - U_1 \Rightarrow 10.100 = U - 10^4 \Rightarrow U = 11000(V) \end{cases}$$

Câu 16.
$$\begin{cases} Z_C = \dfrac{1}{\omega C} = 100\Omega \\ Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = 100\sqrt{2}\Omega \end{cases} \Rightarrow U_P\sqrt{3} = I_1 Z \Rightarrow I_1 = \dfrac{U_P\sqrt{3}}{Z} = \dfrac{220\sqrt{2}\sqrt{3}}{100\sqrt{2}} = 2\sqrt{3}(A)$$

Câu 17.





$$\begin{cases} \cos\alpha_1 = \dfrac{U_1}{U} \\ \cos\alpha_2 = \dfrac{U_2}{U} = \sin\alpha_1 \\ \Rightarrow \left(\dfrac{U_1}{U}\right)^2 + \left(\dfrac{U_2}{U}\right)^2 = 1 \xrightarrow{U_2 = 0,75U_1} \dfrac{U_1}{U} = 0,8 \end{cases}$$

Câu 18.
$$\begin{cases} \begin{cases} U_{RC} = I.Z_{RC} = U.\sqrt{\dfrac{R^2 + Z_C^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = U.\sqrt{\dfrac{Z_C^2 + R^2}{Z_C^2 - 2Z_L Z_C + (R^2 + Z_L^2)}} = U.\sqrt{y} \\ \Rightarrow y' = \dfrac{-2Z_L\left(Z_C^2 - Z_L Z_C - R^2\right)}{\left[Z_C^2 - 2Z_L Z_C + \left(R^2 + Z_L^2\right)\right]^2} = 0 \\ \Rightarrow Z_C = \dfrac{Z_L + \sqrt{Z_L^2 + 4R^2}}{2} \Rightarrow U_{RC\max} = \dfrac{2UR}{\sqrt{Z_L^2 + 4R^2} - Z_L} \end{cases} \\ \begin{cases} U_{RC\max} = \dfrac{2UR}{\sqrt{Z_L^2 + 4R^2} - Z_L} = \dfrac{2UR}{\sqrt{120^2 + 4R^2} - 120} = U \Rightarrow R = 80(\Omega) \\ Z_C = \dfrac{Z_L + \sqrt{Z_L^2 + 4R^2}}{2} = 160(\Omega) \end{cases} \end{cases}$$

Câu 19.
$$\tan\varphi_{RL} = \dfrac{Z_L}{R} = 1 \Rightarrow \varphi_{RL} = \dfrac{\pi}{4} \Rightarrow \begin{cases} i = I_0\cos\omega t \\ u_C = 70\sqrt{2}\cos\left(\omega t - \dfrac{\pi}{2}\right) \xrightarrow[\text{đang tăng}]{u_C = 70} \omega t - \dfrac{\pi}{2} = -\dfrac{\pi}{4} \\ \Rightarrow \omega t = \dfrac{\pi}{4} \\ u_{RL} = 50\sqrt{2}\cos\left(\omega t + \dfrac{\pi}{4}\right) = 0 \end{cases}$$

Câu 20.
$$\begin{cases} Z_{C1} = \dfrac{1}{\omega C_1} = 100(\Omega) \\ Z_{C2} = \dfrac{1}{\omega C_2} = 200(\Omega) \end{cases} \Rightarrow Z_L = \dfrac{Z_{C1} + Z_{C2}}{2} = 150(\Omega)$$

Câu 21.
$$\begin{cases} Z'_\tau = \sqrt{\dfrac{L}{C} - \dfrac{R^2}{4}} = \sqrt{\dfrac{12,5.10^{-3}}{10^{-6}} - \dfrac{100^2}{4}} = 100\Omega \\ U_{C\max} = U_{L\max} = U.\dfrac{Z_L Z_C}{RZ'_\tau} = U.\dfrac{\frac{L}{C}}{RZ'_\tau} = 200.\dfrac{\frac{12,5.10^{-3}}{10^{-6}}}{100.100} = 250(V) \end{cases}$$

Câu 22.

$$S'_{max} = 18cm = 16cm + 2cm = \underbrace{2.2A}_{T} + \underbrace{A/2}_{2.\frac{T}{2\pi}\arcsin\frac{1}{4}}$$

$$\Rightarrow T + 2.\frac{T}{2\pi}\arcsin\frac{1}{4} = 3,2 \Rightarrow T = 2,96s$$

$$t = 2,3s = \underbrace{\frac{T}{2}}_{2A} + \underbrace{0,28T}_{2A\left(1-\cos\frac{2\pi}{T}\frac{0,28T}{2}\right)} \Rightarrow S'_{min} = 2A + 2A\left(1-\cos\frac{2\pi}{T}0,14T\right) \approx 10,9cm$$

Câu 23.

$$\begin{cases} x_1 = A \\ a_2 = \frac{1}{2}\omega^2 A \Rightarrow x_2 = \frac{A}{2} \end{cases} \xrightarrow{x_1 = A \to x_2 = \frac{A}{2}} \Delta t = \frac{T}{6} \Rightarrow 4\Delta t = \frac{2T}{3}$$

Câu 24.

$$\begin{cases} W_d = \frac{W_{max}}{4} \Rightarrow v = \frac{\omega A}{2} \Rightarrow x = \frac{A\sqrt{3}}{2} \\ \frac{T}{6} = \frac{\pi}{6} \Rightarrow T = \pi \Rightarrow \frac{5\pi}{12} = \frac{5T}{12} = \frac{T}{4} + \frac{T}{6} \\ \Rightarrow 1,5A = 12 \Rightarrow A = 8(cm) \Rightarrow v_{max} = \frac{2\pi}{T}A = 16(cm/s) \end{cases}$$

Câu 25.

$$\begin{cases} +F_{hp} = F_{ms} \Rightarrow kx_1 = \mu mg \Rightarrow x_1 = \frac{\mu mg}{k} = \frac{0,1.0,04.10}{20} = 0,002(m) = 0,2(cm) \\ \text{+Li độ cực đại sau khi qua O lần 1:} \\ \frac{kA_1^2}{2} = \frac{kA^2}{2} - F_C(A + A_1) \Rightarrow A_1 = A - 2x_1 = 7,6(cm) \\ \text{+ Li độ cực đại sau khi qua O lần 2: } A_2 = A - 2.2x_1 = 7,2(cm) \\ \text{+Li độ cực đại sau khi qua O lần 3: } A_3 = A - 3.2x_1 = 6,8(cm) \end{cases}$$

Câu 26.

$$\begin{cases} \Delta x = x_2 - x_1 = 10\sqrt{2}\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{12}\right) - 10\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \\ \text{Chuyển sang dạng phức:} \\ \Delta x = 10\sqrt{2}\angle\frac{\pi}{12} - 10\angle\frac{\pi}{3} = 10\angle\frac{-\pi}{6} \Rightarrow \Delta x = 10\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{6}\right) = \pm 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \left[\begin{aligned} &\left(4\pi t - \frac{\pi}{6}\right) = \frac{\pi}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{1}{8}(s) \\ &\left(4\pi t - \frac{\pi}{6}\right) = -\frac{\pi}{3} + 2\pi \Rightarrow t_4 = \frac{11}{24}(s) \\ &\left(4\pi t - \frac{\pi}{6}\right) = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow t_2 = \frac{5}{24}(s) \\ &\left(4\pi t - \frac{\pi}{6}\right) = -\frac{2\pi}{3} + 2\pi \Rightarrow t_3 = \frac{3}{8}(s) \end{aligned}\right.$$

$$\Rightarrow t_{2011} = t_{4.502+3} = 502T + t_3 = 502.0,5 + \frac{3}{8} = \frac{2011}{8}s$$

Câu 27. $\begin{cases} \text{Tần số của dòng điện: } f_d = \frac{1}{T} = 10(Hz) \\ \text{Tần số dao động của lá thép: } f = 2f_d = 20(Hz) > 16(Hz) \end{cases}$

Câu 29. $P = P_{max}\cos^2\varphi = 900\cos^2\frac{\pi}{6} = 675(W)$

Câu 33. $\lambda = n\lambda' = 1,5.0,28 = 0,42\mu m$

Câu 35.

$$\begin{cases} \sin i = \frac{1}{n} \Rightarrow \text{Tia sáng đi là là trên mặt phân cách.} \\ \sin i < \frac{1}{n} \Rightarrow \text{Tia sáng khúc xạ ra ngoài.} \\ \sin i > \frac{1}{n} \Rightarrow \text{Tia sáng bị phản xạ toàn phần.} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{n_{vang}} > \frac{1}{n_{luc}} = \sin i > \frac{1}{n_{lam}} > \frac{1}{n_{tim}}$$

Câu 38.

$$\begin{cases} \Delta E = (4,0015 + 13,9992 - 1,0073 - 16,9947)uc^2 = -1,2103 \\ \left.\begin{aligned} &m_\alpha W_\alpha + m_P W_P = m_X W_X \\ &\Delta E = W_n + W_X - W_\alpha \end{aligned}\right\} \Rightarrow \begin{cases} 4,0015.7,7 + 1,0073.W_P = 16,9947W_X \\ -1,2103 = W_n + W_X - 7,7 \end{cases} \end{cases}$$

$$\Rightarrow W_X \approx 2,075(MeV)$$

$$v_X = \sqrt{\frac{2W_X}{m_X}} = \sqrt{\frac{2.2,075MeV}{16,9947(931MeV/c^2)}} \approx 4,86.10^6 m/s$$

Câu 39.

Số hạt bị phân rã tỉ lệ với số xung đếm được:

$$\Delta N = \mu.n \Rightarrow N_0\left(1-2^{-\frac{t}{T}}\right) = \mu.n$$

$$\Rightarrow \begin{cases} N_0\left(1-2^{-\frac{t_1}{T}}\right) = \mu.n_1 \\ N_0\left(1-2^{-\frac{3t_1}{T}}\right) = \mu.n_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{1-2^{-\frac{3t_1}{T}}}{1-2^{-\frac{t_1}{T}}} = \frac{n_2}{n_1} = 1,75 \Rightarrow 1+2^{-\frac{t_1}{T}}+2^{-2\frac{t_1}{T}} = 1,75$$

$$\Rightarrow 2^{-\frac{t_1}{T}} = 0,5 \Rightarrow T = t_1$$

Câu 40.

$$37 = \frac{m_U}{m_{Pb}} = \frac{\frac{N}{N_A}.238}{\frac{\Delta N}{N_A}.206} = \frac{N_0 2^{-\frac{t}{T}}.238}{N_0\left(1-2^{-\frac{t}{T}}\right).206} = \frac{238}{\left(2^{\frac{t}{T}}-1\right).206} \Rightarrow 2^{\frac{t}{T}} = 1+\frac{238}{206.37}$$

$\Rightarrow t \approx 0,2$ *(tỉ năm)*

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN ***(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):***

Câu 41.

$T_c = \frac{1}{25} = 0,04(s) = kT \Rightarrow k = \frac{0,04}{T}$ *là một số nguyên!*

Câu 42.

$$\Delta\varphi = (\alpha_2-\alpha_1)+\frac{2\pi}{\lambda}(d_1-d_2) = \frac{\pi}{3}+\frac{2\pi}{120}(d_1-d_2)\begin{cases}\Delta\varphi \equiv k2\pi \Rightarrow \text{Cực đại}\\ \Delta\varphi \equiv (2k+1)\pi \Rightarrow \text{Cực tiểu}\end{cases}$$

Thử 4 phương án $\Rightarrow D: \Delta\varphi = \frac{\pi}{3}+\frac{2\pi}{120}(170-190) = 0$

Câu 43.

$$\begin{cases}\frac{T}{2} = 0,5 \Rightarrow T = 1(s) \Rightarrow \lambda = vT = 10cm\\ l = (n-1)\frac{\lambda}{2}+\frac{\lambda}{4} = (10-1)\frac{10}{2}+\frac{10}{4} = 47,5(cm)\end{cases}$$

Câu 44.

$$\begin{cases}\textit{Điều kiện thuộc AB}: -AB < d_1-d_2 < AB \Rightarrow -5,5\lambda < d_1-d_2 < 5,5\lambda\\ \textit{Điều kiện cực đại}: \Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}(d_1-d_2)+(\alpha_2-\alpha_1) = k.2\pi \Rightarrow k = \frac{d_1-d_2}{\lambda}+\frac{1}{3}\end{cases}$$

$\Rightarrow -5,5+\frac{1}{3} < k < 5,5+\frac{1}{3} \Rightarrow k = -5;...;5 \Rightarrow$ *Số cực đại 11.*

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}(d_1-d_2)+(\alpha_2-\alpha_1)\begin{cases}\textit{Tại A}: \Delta\varphi_A = \frac{2\pi}{\lambda}(0-5,5\lambda)+\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\pi}{6}\right) = -\frac{31\pi}{3}\\ \textit{Tại B}: \Delta\varphi_B = \frac{2\pi}{\lambda}(5,5\lambda-0)+\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\pi}{6}\right) = \frac{35\pi}{3}\end{cases}$$

Cực đại: $\frac{-31\pi}{3} < k.2\pi < \frac{35\pi}{3} \Rightarrow -5,16 < k < 5,8 \Rightarrow k = -5;...;5 \Rightarrow$ *Số cực đại 11.*

Câu 45. Khoảng cách $l = 3.10^8.\frac{t}{2} = 18000(m)$

Câu 46.

$$\begin{cases}\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 2\pi f = \frac{6\pi.10^8}{\lambda} = 4\pi.10^7\,(rad/s)\\ I_{max} = \frac{E}{R} = 0,1A\end{cases}$$

Câu 47.

Biên độ không đổi:

$$A' = A \Rightarrow \frac{v'_{max}}{v_{max}} = \frac{\omega' A'}{\omega A} = \frac{\sqrt{\frac{k}{\Delta m+m}}}{\sqrt{\frac{k}{m}}} = \sqrt{\frac{m}{m+\Delta m}} = \sqrt{\frac{1}{4}} \Rightarrow v'_{max} = 2,5m/s$$

Câu 48.

$$\frac{T}{T'} = \sqrt{\frac{l}{l'}} \Rightarrow \Delta t = t\left(1-\frac{T}{T'}\right) = t\left(1-\sqrt{\frac{l}{l'}}\right) = 1200\left(1-\sqrt{\frac{43,29}{43,11}}\right) \approx -2,5026(\min) < 0$$

Câu 49.

Lực ma sát trượt ≤ lực quán tính cực đại:

$$F_{ms} = \mu\Delta mg \le F_{qt\,max} = \Delta m\omega^2 A = \Delta m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 A$$

$$\mu \le \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2\frac{A}{g} = \left(\frac{2\pi}{1}\right)^2\frac{0,1}{10} = 0,4$$

Câu 50.

$$\Delta\varphi_{N/O}=\frac{2\pi}{\lambda}\left(AN-AO\right)=k.2\pi\Rightarrow\frac{2\pi}{2}\left(AN-20\right)=k.2\pi$$

$$\Rightarrow AN=2k+20\xrightarrow{20=AO<AN\le AM=25}0<k\le 2{,}5\Rightarrow k=1{,}2$$

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO ***(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):***

Câu 51. $\gamma=\frac{M}{I}=\frac{M}{0{,}5.mR^2}=16(rad/s^2)\Rightarrow\Delta\varphi=\omega_0t+\frac{1}{2}\gamma t=\frac{1}{2}16.3^2=72(rad)$

Câu 52. $t=\frac{\omega_s-\omega_t}{\gamma}=\frac{0-\frac{3000.2\pi}{60}}{-20}=15{,}7(s)$

Câu 53.

$$\omega=2+0{,}5.t\Rightarrow\begin{cases}\omega_0=2(rad/s)\\ \gamma=0{,}5(rad/s^2)\end{cases}\Rightarrow\Delta\varphi=\omega_0t+\frac{\gamma t^2}{2}=2.2+\frac{0{,}5.2^2}{2}=5(rad)$$

Câu 54. $M=\frac{dL}{dt}\Rightarrow\bar{M}=\frac{L_2-L_1}{\Delta t}=-\frac{22}{15}(Nm)$

Câu 55.

$$W_d=m_0c^2\left(\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}-1\right)=9{,}1.10^{-31}.\left(3.10^8\right)^2.\left(\frac{1}{\sqrt{1-0{,}99^2}}-1\right)\approx 4{,}987.10^{-13}(J)$$

Câu 56.

$$\frac{\lambda}{4}=0{,}5cm\Rightarrow\lambda=2cm$$

$$\Rightarrow \text{Số cực đại}:-\frac{AB}{\lambda}<k<\frac{AB}{\lambda}\Rightarrow\begin{cases}-4{,}7<k<4{,}7\\ k=-4,-3-2,-1,0,1,2,3,4\end{cases}$$

Câu 57. $\frac{l}{l_0}=\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}=\frac{1}{3}\Rightarrow v\approx 2{,}83.10^8(m/s)$

Câu 60.

$$\begin{cases}hf=A+\frac{mv^2}{2}\\ 2hf=A+4.\frac{mv^2}{2}\\ 4hf=A+k^2.\frac{mv^2}{2}\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}hf=3\frac{mv^2}{2}\\ 2hf=\left(k^2-4\right)\frac{mv^2}{2}\end{cases}\Rightarrow 2=\frac{k^2-4}{3}\Rightarrow k=\sqrt{10}$$

ĐỀ SỐ 17

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH ***(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):***

Câu 1. Một vật nhỏ dao động điều hòa với chu kì T và biên độ 8 cm. Biết trong một chu kì, khoảng thời gian để vật nhỏ có độ lớn vận tốc lớn hơn 16 cm/s là T/2. Tần số góc dao động của vật là

A. $2\sqrt{2}$ rad/s. B. 3 rad/s. C. 2 rad/s. D. 5 rad/s.

Câu 2. Một vật dao động điều hòa chu kì 2 (s). Tại thời điểm t_0 vật có li độ 2 cm thì vận tốc của vật ở thời điểm t_0 + 0,5 (s) là

A. $\pi\sqrt{3}$ (cm/s). B. 2π (cm/s). C. $2\sqrt{3}$ (cm/s). D. -2π (cm/s).

Câu 3. Một lò xo có khối lượng không đáng kể, hệ số đàn hồi k = 100 N/m được đặt nằm ngang, một đầu được giữ cố định, đầu còn lại được gắn với chất điểm m_1 = 0,5 kg. Chất điểm m_1 được gắn với chất điểm thứ hai m_2 = 0,5 kg. Các chất điểm đó có thể dao động không ma sát trên trục Ox nằm ngang (gốc O ở vị trí cân bằng của hai vật) hướng từ điểm cố định giữ lò xo về phía các chất điểm m_1, m_2. Tại thời điểm ban đầu giữ hai vật ở vị trí lò xo nén 2 cm rồi buông nhẹ. Bỏ qua sức cản của môi trường. Hệ dao động điều hòa. Gốc thời gian chọn khi buông vật. Chỗ gắn hai chất điểm bị bong ra nếu lực kéo tại đó đạt đến 1 N. Thời điểm mà m_2 bị tách khỏi m_1 là

A. π/30 s. B. π/8 s. C. π/10 s. D. π/15 s.

Câu 4. Một con lắc đơn có chiều dài 1 m, dao động điều hòa ở nơi có g = π^2 m/s². Lúc t = 0 con lắc đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương với vận tốc 0,5 m/s. Lúc t = 2,25 s vận tốc của vật là

A. 40 cm/s. B. 30 cm/s. C. $25\sqrt{2}$ cm/s. D. 25 cm/s.

Câu 5. Một quả cầu khối lượng M = 2 (kg), gắn trên một lò xo nhẹ thẳng đứng có độ cứng 800 (N/m), đầu dưới của lò xo gắn với đế có khối lượng M_d. Một vật nhỏ có khối lượng m = 0,4 (kg) rơi tự do từ độ cao h = 1,8 (m) xuống va chạm đàn hồi với M. Lấy gia tốc trọng trường g = 10 (m/s²). Sau va chạm vật *M* dao động điều hoà theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Muốn đế không bị nhấc lên thì M_d không nhỏ hơn

A. 5 (kg). B. 2 (kg). C. 6 (kg). D. 10 (kg).

Câu 6. Một dây dẫn đường kính 0,5 mm dùng làm cầu chì điện xoay chiều. Dây chịu được cường độ dòng điện hiệu dụng tối đa là 3 A. Biết nhiệt lượng toả ra môi trường xung quanh tỉ lệ thuận với diện tích mặt ngoài của dây. Nếu dây có đường kính 2 mm thì dây mới chịu được cường độ dòng điện hiệu dụng tối đa là

A. 32 A. B. 12 A. C. 24 A. D. 8 A.

Câu 7. Một tụ điện phẳng không khí được nối vào nguồn điện xoay chiều thì cường độ hiệu dụng qua mạch là 5,4 A. Nếu nhúng một nửa điện tích các bản tụ ngập vào trong điện môi lỏng (có hằng số điện môi ε = 2) và các yếu tố khác không đổi thì cường độ hiệu dụng qua tụ là

A. 2,7 A. B. 8,1 A. C. 10,8 A. D.1,8 A.

Câu 8. Đặt vào hai đầu một tụ điện có điện dung $1/\pi$ (mF) một điện áp xoay chiều. Biết điện áp có giá trị tức thời $60\sqrt{6}$ (V) thì dòng điện có giá trị tức thời $\sqrt{2}$ (A) và khi điện áp có giá trị tức thời $60\sqrt{2}$ (V) thì dòng điện có giá trị tức thời $\sqrt{6}$ (A). Hãy tính tần số của dòng điện.

A. 50/3 (Hz). B. 50 (Hz). C. 25/3 (Hz). D. 60 (Hz).

Câu 9. Một hộp X chỉ chứa một trong 3 phần tử là điện trở thuần hoặc tụ điện hoặc cuộn cảm thuần. Đặt vào hai đầu hộp X một điện áp xoay chiều chỉ có tần số f thay đổi. Khi f = 50 Hz thì điện áp trên X và dòng điện trong mạch ở thời điểm t_1 có giá trị lần lượt là: $i_1 = 1$ A, $u_1 = 100\sqrt{3}$ V, ở thời điểm t_2 thì: $i_2 = \sqrt{3}$ A, $u_2 = 100$ V. Khi f = 100 Hz thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là $2\sqrt{2}$ A. Hộp X chứa

A. điện trở thuần R = 100 Ω.

B. cuộn cảm thuần có độ tự cảm $1/\pi$ (H).

C. tụ điện có điện dung $C = 10^{-4}/\pi$ (F).

D. tụ điện có điện dung $C = 100\sqrt{3}/\pi$ (F).

Câu 10. Một mạch điện xoay chiều gồm điện trở R mắc nối tiếp với cuộn dây. Biết điện áp hiệu dụng hai đầu R là U, hai đầu cuộn dây là $U\sqrt{2}$ và hai đầu đoạn mạch AB là $U\sqrt{5}$. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch bằng

A. U^2/R. B. $3U^2/R$. C. $2U^2/R$. D. $0{,}5U^2/R$.

Câu 11. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos\omega t$ V vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở R, đi ốt lí tưởng và ampe kế nhiệt lí tưởng. Số chỉ của ampe kế là

A. $0{,}25U_0\sqrt{2}/R$. B. $0{,}5U_0\sqrt{2}/R$. C. U_0/R. D. $0{,}5U_0/R$.

Câu 12. Trên đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh có bốn điểm theo đúng thứ tự A, M, N và B. Giữa hai điểm A và M chỉ có điện trở R, giữa hai điểm M và N chỉ có cuộn cảm mà điện trở thuần r = 0,5R và độ tự cảm $L = 1/\pi$ H, giữa 2 điểm N và B chỉ có tụ điện có điện dung $C = 50/\pi$ μF. Điện áp trên đoạn AN có hiệu dụng là 200 V. Điện áp trên đoạn MN lệch pha với điện áp trên AB là $\pi/2$. Biểu thức điện áp trên AB là $u_{AB} = U_0\cos(100\pi t + \pi/12)$ V. Biểu thức điện áp trên NB là

A. $u_{NB} = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t + 5\pi/12)$ V. B. $u_{NB} = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/4)$ V.

C. $u_{NB} = 200\cos(100\pi t + \pi/4)$ V. D. $u_{NB} = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t + 7\pi/12)$V.

Câu 13. Cho đoạn mạch điện AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp nhau. Đoạn AM gồm điện trở thuần R_1 mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C, đoạn mạch MB gồm điện trở thuần R_2 mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Đặt điện áp xoay chiều có chu kì $T = 2\pi\sqrt{LC}$ và có giá trị hiệu dụng không đổi vào đoạn mạch AB. Khi đó đoạn mạch AB tiêu thụ công suất P_1. Nếu nối tắt hai đầu cuộn cảm thì điện áp hai đầu mạch AM và MB có cùng giá trị hiệu dụng nhưng lệch pha nhau $\pi/3$, công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB trong trường hợp này bằng 180 W. Giá trị của P_1 là

A. 320 W. B. 360 W. C. 240 W. D. 200 W.

Câu 14. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U và tần số không đổi vào hai đầu A và B của đoạn mạch mắc nối tiếp theo thứ tự gồm biến trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi. Các giá trị R, L, C hữu hạn và khác không. Với $L = L_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu biến trở R có giá trị không đổi và khác không khi thay đổi giá trị R của biến trở. Với $L = 2L_1$ thì điện áp hiệu dụng trên đoạn mạch chỉ chứa RC bằng 100 V. Giá trị U bằng

A. 200 V. B. $100\sqrt{2}$ V. C. 100 V. D. $200\sqrt{2}$ V.

Câu 15. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở R, cuộn cảm thuần L và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Các vôn kế lí tưởng V_1 và V_2 mắc lần lượt hai đầu R và hai đầu C. Khi C thay đổi để số chỉ V_1 cực đại thì giá trị này gấp số chỉ của V_2. Hỏi khi số chỉ V_2 cực đại thì số chỉ này gấp mấy lần số chỉ V_1 lúc này?

A. 2,24. B. 1,24. C. 1,75. D. $0{,}5\sqrt{5}$.

Câu 16. Dùng một âm thoa tạo ra tại hai điểm S_1, S_2 trên mặt chất lỏng hai nguồn sóng cùng biên độ, cùng pha và có tần số 100 Hz, biết $S_1S_2 = 3{,}2$ cm, tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 40 cm/s, I là trung điểm của đoạn S_1S_2, M là một điểm nằm trên đường trung trực của S_1S_2 và dao động cùng pha với I. Khoảng cách nhỏ nhất từ I đến M là

A. 1,2 cm. B. 1,1 cm. C. 1,44 cm. D. 1,3 cm.

Câu 17. Một người dứng áp tai vào đường ray. Người thứ 2 đứng cách đó một khoảng x gõ mạnh búa vào đường ray. Người thứ nhất nghe thấy 2 tiếng búa cách nhau một khoảng thời gian là 14/3 s. Biết tốc độ truyền âm trong không khí là 340 m/s. Tốc độ truyền âm trong thép gấp 15 lần trong không khí. Tính x.

A. 42 m. B. 299 m. C. 10 m. D. 1700 m.

Câu 18. Một sóng dừng được mô tả bởi phương trình $y = 5\sin(\pi x/2).\cos(10\pi t)$ với x và y đo bằng centimet, đo bằng giây. Khoảng cách từ một nút qua 3 bụng sóng đến một nút khác là

A. 12 (cm). B. 6 (cm). C. 24 (cm). D. 18 (cm).

Câu 19. Trên một sợi dây đàn hồi dài có sóng dừng với bước sóng 2 cm. Trên dây có hai điểm A và B cách nhau 3,25 cm, tại A là một nút sóng. Số điểm trên đoạn AB có biên độ dao động bằng 0,8 biên độ tại bụng sóng là

A. 3. B. 7. C. 6. D. 8.

Câu 20. Cường độ dòng điện tức thời trong một mạch dao động LC lí tưởng là $i = 0{,}08\cos(2000t - \pi/2)$ (A) (t đo bằng giây). Cuộn dây có độ tự cảm là 50 (mH). Năng lượng điện trường tại thời điểm $t = \pi/12000$ (s) là .

A. 36,5 μJ. B. 93,75 μJ. C. 120 μJ. D. 40 μJ.

Câu 21. Đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần nối tiếp với tụ điện. Đặt nguồn xoay chiều có tần số góc ω vào hai đầu A và B thì tụ điện có dung kháng 100 Ω, cuộn cảm có cảm kháng 50 Ω. Ngắt A, B ra khỏi nguồn và giảm điện dung của tụ một lượng $\Delta C = 1/(8\pi)$ mF rồi nối A và B thành mạch kín thì tần số góc dao động riêng của mạch là 80π (rad/s). Tính ω.

A. 40π rad/s. B. 50π rad/s. C. 60π rad/s. D. 100π rad/s.

Câu 22. Khi mắc tụ điện có điện dung C_1 với cuộn cảm L thì mạch thu sóng thu được sóng có bước sóng 100 m; khi mắc tụ điện có điện dung C_2 với cuộn cảm L thì mạch thu được sóng có bước sóng 75 m. Khi mắc C_1 song song với C_2 và song song với cuộn cảm L thì mạch thu được bước sóng là:

A. λ = 175 m. B. λ = 66 m. C. λ = 60 m. D. λ = 125 m.

Câu 23. Để hai sóng phát ra từ hai nguồn kết hợp dao động ngược pha, khi gặp nhau tại một điểm trong một môi trường có tác dụng tăng cường nhau thì hiệu số đường đi của chúng phải bằng

A. một số nguyên lần bước sóng. B. một số lẻ lần nửa bước sóng.

C. một số nguyên lần nửa bước sóng. D. một số lẻ lần bước sóng.

Câu 24. Hai âm thanh có âm sắc khác nhau là do

A. có tốc độ truyền âm khác nhau.

B. có số lượng và cường độ các họa âm khác nhau

C. độ cao và độ to khác nhau.

D. có tần số khác nhau.

Câu 25. Trong một đoạn mạch có các phần tử R, L, C mắc nối tiếp. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Cường độ hiệu dụng qua các phần tử R, L, C luôn bằng nhau, nhưng cường độ tức thời chưa chắc đã bằng nhau.

B. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa 2 đầu đoạn mạch luôn bằng tổng hiệu điện thế hiệu dụng trên từng phần tử.

C. Hiệu điện thế tức thời giữa 2 đầu đoạn mạch luôn bằng tổng hiệu điện thế tức thời trên từng phần tử.

D. Cường độ dòng điện và hiệu điện thế tức thời luôn khác pha nhau.

Câu 26. Một máy hạ áp hiệu suất 90% có tỉ số giữa số vòng dây cuộn sơ cấp và thứ cấp 2,5. Người ta mắc vào hai đầu cuộn thứ cấp một động cơ 220 V –396 W, có hệ số công suất 0,8. Nếu động cơ hoạt động bình thường thì cường độ hiệu dụng trong cuộn sơ cấp và thứ cấp lần lượt là

A. 0,8 A và 2,5 A. B. 1 A và 1,6 A. C. 0,8 A và 2,25 A.D. 1 A và 2,5 A.

Câu 27. Đặt một điện áp $u = 110\sqrt{2}.\cos100\pi t$ (V), (t đo bằng giây) vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở 100 Ω, cuộn dây có điện trở thuần 10 Ω và một tụ điện có điện dung thay đổi, thì thấy giá trị cực tiểu của điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây nối tiếp với tụ điện C là

A. 110 V. B. 55 V. C. 8 V. D. 10 V.

Câu 28. Một động cơ không đồng bộ ba pha đấu hình sao vào mạng điện xoay chiều ba pha hình sao, có điện áp dây 380 V. Động cơ có công suất 10 KW. Hệ số công suất 0,8. Cường độ dòng điện hiệu dụng đi qua mỗi cuộn dây có giá trị bao nhiêu?

A. 57,0 A. B. 18,99 A. C. 45,36 A. D. 10,96 A.

Câu 29. Một thanh mảnh đàn hồi OA có đầu A tự do, đầu O được kích thích dao động theo phương vuông góc với thanh thì trên thanh có 8 bụng sóng dừng với O là nút A là bụng. Tốc độ truyền sóng trên thanh 4 (m/s) và khoảng thời gian hai lần liên tiếp tốc độ dao động của điểm A cực đại là 0,005 (s). Chiều dài OA là

A. 14 cm. B. 15 cm. C. 7,5 cm. D. 30 cm.

Câu 30. Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi AB hai đầu cố định thì thấy trên dây có 7 nút. Biết tần số sóng là 42 Hz. Với dây AB và tốc độ truyền sóng như trên, muốn dây có 5 nút thì tần số sóng phải là

A. 28 Hz. B. 30 Hz. C. 63 Hz. D. 58 Hz.

Câu 31. Mạch dao động điện từ gồm cuộn dây có độ tự cảm L và một tụ điện có điện dung C. Khi $L = L_1$ và $C = C_1$ thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng λ. Khi $L = 3L_1$ và $C = C_2$ thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng cũng là λ. Nếu $L = 3L_1$ và $C = C_1 + C_2$ thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng là

A. $\lambda\sqrt{3}$. B. 2λ. C. λ. D. 3λ.

Câu 32. Phát biểu nào sau đây sai khi nói về phôtôn?

A. Các phôtôn của cùng một ánh sáng đơn sắc thì mang cùng một năng lượng.

B. Tốc độ của các phôtôn trong chân không là 3.10^8m/s.

C. Năng lượng của mỗi phôtôn của các ánh sáng đơn sắc khác nhau luôn bằng nhau.

D. Mỗi phôtôn mang một năng lượng xác định.

Câu 33. Chiếu một chùm sáng hẹp gồm màu tím và màu đỏ song song với trục chính của một thấu kính hội tụ. Khi truyền qua thấu kính chùm sáng bị tán sắc và hội tụ tại hai tiêu điểm nằm trên trục chính của thấu kính. Biết chiết suất của thấu kính đối với ánh sáng tím và đỏ tương ứng là: $n_t = 1,64$, $n_d = 1,6$ chiết suất của không khí bằng 1, tiêu cự của thấu kính đối với ánh sáng tím $f_t = 28,125$ cm. Tiêu cự của thấu kính đối với ánh sáng đỏ là

A. 20 cm. B. 25 cm. C. 30 cm. D. 35 cm.

Câu 34. Cho chùm hẹp các electron quang điện có tốc độ $7,31.10^5$ (m/s) và hướng nó vào một từ trường đều có cảm ứng từ $9,1.10^{-5}$(T) theo hướng vuông góc với từ trường. Biết khối lượng và điện tích của electron lần lượt là $9,1.10^{-31}$ (kg) và $-1,6.10^{-19}$ (C). Xác định bán kính quỹ đạo các electron đi trong từ trường.

A. 6 cm. B. 4,5 cm. C. 5,7 cm. D. 4,6 cm.

Câu 35. Một lượng hỗn hợp gồm hai đồng vị với số lượng hạt nhân ban đầu như nhau. Đồng vị thứ nhất có chu kì bán rã là 2,4 ngày, đồng vị thứ hai có chu kì bán rã là 40 ngày. Sau thời gian t_1 thì có 87,75% số hạt nhân trong hỗn hợp bị phân rã, sau thời gian t_2 thì có 75% số hạt nhân của hỗn hợp bị phân rã. Tìm tỉ số t_1/t_2.

A. 2. B. 0,5. C. 4. D. 0,25.

Câu 36. Dùng chùm proton có động năng 1 (MeV) bắn phá hạt nhân ${}_3Li^7$ đang đứng yên tạo ra 2 hạt nhân X có bản chất giống nhau và không kèm theo bức xạ γ. Biết hai hạt bay ra đối xứng với nhau qua phương chuyển động của hạt prôtôn và hợp với nhau một góc $170,5^0$. Coi khối lượng xấp xỉ bằng số khối. Cho biết phản ứng thu hay toả bao nhiêu năng lượng?

A. tỏa 16,4 (MeV). B. thu 0,5(MeV). C. thu 0,3 (MeV). D. tỏa 17,2 (MeV).

Câu 37. Xét phản ứng hạt nhân: $D + Li \rightarrow n + X$. Cho động năng của các hạt D, Li, n và X lần lượt là: 4 (MeV); 0; 12 (MeV) và 6 (MeV). Lựa chọn các phương án sau:

A. Phản ứng thu năng lượng 14 MeV B. Phản ứng thu năng lượng 13 MeV
C. Phản ứng toả năng lượng 14 MeV D. Phản ứng toả năng lượng 13 MeV

Câu 38. Trong thí nghiệm giao thoa Y–âng với lần lượt với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 và λ_2 thì tại hai điểm A và B trên màn đều là vân sáng. Đồng thời trên đoạn AB đếm được số vân sáng lần lượt là 13 và 11. λ_1 có thể là

A. 0,712 μm. B. 0,738 μm. C. 0,682 μm. D. 0,58 μm.

Câu 39. Hai tấm kim loại M và N đặt song song đối diện nhau và nối với nguồn điện một chiều. Tấm kim loại N có công thoát electron 2,5 eV, được chiếu sáng bằng bức xạ mà phôtôn có năng lượng 4 eV làm bứt các electron bay về phía tấm M. Hiệu điện thế U_{MN} đủ để không có eletron đến được tấm M là

A. –1,5 V. B. +1,5 V. C. +2 V. D. –2 V.

Câu 40. Khi đưa một con lắc đơn từ xích đạo đến địa cực (lạnh đi và gia tốc trọng trường tăng lên) thì chu kì dao động của con lắc đơn sẽ

A. tăng lên khi g tăng theo tỉ lệ lớn hơn tỉ lệ giảm nhiệt độ và ngược lại.
B. tăng lên.
C. giảm đi khi g tăng theo tỉ lệ lớn hơn tỉ lệ giảm nhiệt độ và ngược lại.
D. giảm đi.

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41. Hai điểm M và N trên cùng một phương truyền của một sóng có bước sóng λ dao động vuông pha với nhau, trong khoảng giữa hai điểm M và N còn có một và chỉ một điểm P dao động vuông pha với M. Kết luận nào sau đây là **sai**?

A. Trong khoảng giữa M và N có một và chỉ một điểm dao động ngược pha với M.
B. MP = 0,25λ.
C. P dao động đồng pha với N.
D. MN = 0,75λ.

Câu 42. Mạch điện AB là hai mạch điện xoay chiều gồm 3 phần tử LRC mắc nối tiếp theo thứ tự đó. Cuộn cảm thuần cảm L nối giữa hai điểm A–M, điện trở R nối giữa hai điểm M–N, tụ điện C nối giữa hai điểm N và B. Kết luận nào sau đây là **không** đúng?

A. u_{AM} sớm pha hơn so với u_{AN}.
B. u_{AN} sớm pha hơn so với u_{AB}.
C. u_{AN} vuông pha so với u_{MB} khi mạch cộng hưởng.
D. u_{MN} sớm pha so với u_{NB}.

Câu 43. Hiện tượng gì xảy ra với tần số và bước sóng của sóng điện từ đi từ không khí vào trong thủy tinh?

A. Tần số giảm và bước sóng tăng.
B. Tần số tăng và bước sóng giảm.
C. Tần số không đổi và bước sóng tăng.
D. Tần số không đổi và bước sóng giảm.

Câu 44. Trong sơ đồ khối của máy phát vô tuyến điện không có bộ phận nào dưới đây?

A. Mạch phát dao động điều hòa. B. Mạch tách sóng.
C. Mạch biến điệu. D. Mạch khuếch đại.

Câu 45. Nhận xét nào sau đây **không** đúng?

A. Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào tần số lực cưỡng bức.
B. Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.
C. Dao động duy trì có chu kì bằng chu kì dao động riêng của con lắc.
D. Dao động tắt dần càng nhanh nếu lực cản môi trường càng lớn.

Câu 46. Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì:

A. Thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.
B. Khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vận tốc và gia tốc của vật luôn cùng dấu.
C. Khi vật ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng.
D. Động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật có độ lớn cực đại.

Câu 47. Tại cùng một vị trí địa lí, nếu chiều dài của con lắc đơn giảm đi 4 lần thì tần số dao động của nó

A. tăng 2 lần. B. tăng 4 lần. C. giảm 4 lần. D. giảm 2 lần.

Câu 48. Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây có độ tự cảm 2,5 (μH) và một tụ xoay. Sau khi bắt được sóng điện từ có bước sóng 21,5 (m) thì tần số góc và điện dung tụ bằng bao nhiêu?

A. 2.10^7 (rad/s); 4,2 (pF). B. $8,8.10^7$ (rad/s); 20,8 (μF).

C. 10^7 (rad/s); 5,2 (pF). D. $8,8.10^7$ (rad/s); 52 (pF).

Câu 49. Tính chất nào sau đây **không** phải là của tia tử ngoại?

A. Làm ion hóa không khí. B. Có thể gây ra hiện tượng quang điện.

C. Không bị nước hấp thụ. D. Tác dụng lên kính ảnh.

Câu 50. Chiếu một chùm hẹp ánh sáng mặt trời xiên góc qua mặt phân cách giữa nước và không khí (truyền từ không khí vào nước) thì

A. bị tán sắc, tia đỏ khúc xạ nhiều nhất, tia tím khúc xạ ít nhất.

B. bị tán sắc, tia tím khúc xạ nhiều nhất, tia đỏ khúc xạ ít nhất.

C. ánh sáng không bị tán sắc.

D. có hiện tượng phản xạ toàn phần.

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO ***(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):***

Câu 51. Một người ngồi trên một chiếc ghế quay, cầm trong tay một thanh đồng chất (tay cầm giữa thanh), mảnh dài l = 2,5 m, khối lượng m = 8 kg theo phương trùng với trục quay. Toàn hệ có mômen quán tính 10 kgm^2 và quay với tốc độ 12 vòng/phút. Tốc độ của hệ nếu người ấy quay thanh đến phương nằm ngang (mô men quán tính của thanh là $ml^2/12$) có giá trị là

A. 6 vòng/phút B. 4,5 vòng/phút C. 8,5 vòng/phút D. 12 vòng/phút

Câu 52. Một vật rắn đang quay theo chiều dương chậm dần đều quanh một trục cố định xuyên qua vật thì

A. tích gia tốc góc và tốc độ góc là số âm

B. tích gia tốc góc và tốc độ góc là số dương

C. gia tốc góc luôn có giá trị thay đổi

D. gia tốc góc luôn có giá trị dương

Câu 53. Một đĩa phẳng đang quay quanh trục cố định đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa với tốc độ góc không đổi. Một điểm bất kỳ nằm ở mép đĩa

A. chỉ có gia tốc tiếp tuyến không có gia tốc hướng tâm.

B. có cả gia tốc hướng tâm và gia tốc tiếp tuyến.

C. chỉ có gia tốc hướng tâm không có gia tốc tiếp tuyến.

D. chuyển động quán tính.

Câu 54. Một chất điểm chuyển động tròn với tốc độ góc ban đầu 120 (rad/s). Quay chậm dần đều với gia tốc góc không đổi 4 rad/s^2 quanh trục đối xứng vuông góc với vòng tròn. Chất điểm sẽ dừng lại sau bao lâu? Góc quay được bằng bao nhiêu?

A. 30 s ; 1800 rad B. 20 s; 1200 rad C. 10 s; 600 rad D. 40 s; 2400 rad

Câu 55. Các ngôi sao được sinh ra từ những khối khí lớn quay chậm và co dần thể tích lại do tác dụng của lực hấp dẫn. Tốc độ góc quay của sao

A. Bằng không B. Tăng lên C. Giảm đi D. Không đổi

Câu 56. Chọn phương án **sai**. Theo thuyết Big Bang, các trị số trị số Plăng

A. được coi là đã miêu tả đầy đủ và đúng những điều kiện vật lí, hóa học ban đầu của vũ trụ nguyên thủy.

B. có trị số cực lớn.

C. được tính ra từ hằng số cơ bản Plăng h.

D. một số có trị số cực lớn và số khác lại cực nhỏ.

Câu 57. Trong quang phổ vạch của nguyên tử hidro dãy nào có vạch quang phổ ứng với bước sóng 0,34 μm?

A. Banme. B. Laiman. C. Pasen. D. Không dãy nào.

Câu 58. Khi một chùm sáng truyền trong một môi trường có tính hấp thụ ánh sáng thì cường độ chùm sáng

A. giảm tỉ lệ thuận với độ dài đường đi

B. phụ thuộc vào độ dài đường đi theo hàm mũ

C. giảm theo hàm mũ của độ dài đường đi

D. giảm tỉ lệ nghịch với độ dài đường đi

Câu 59. Một xe chạy với tốc độ 20 m/s, hướng về phía vách tường đá cao. Xe rú một hồi còi với tần số 1000Hz. Hỏi người ngồi trên xe nghe được tiếng còi phản xạ từ vách đá với tần số bao nhiêu? Biết tốc độ âm trong không khí là 340m/s.

A. 889Hz B. 1125Hz C. 941Hz D. 1059Hz

Câu 60. Biết khối lượng của êlectron và của pôzitôn đều bằng 0,511 (MeV/c^2); lấy 1 MeV = $1,6.10^{-13}$ (J) ; hằng số Plank h = $6,625.10^{-34}$Js. Do sự huỷ cặp êlectron – pôzitôn sinh ra hai phôtôn. Biết động năng ban đầu của các hạt êlectron và của pôzitôn coi như bằng không. Tần số của hai phôtôn sinh ra là:

A. $1,23.10^{20}$Hz B. $1,23.10^{19}$Hz C. $1,33.10^{20}$Hz D. $1,33.10^{19}$Hz

Đáp án

1A	2D	3C	4C	5C	6C	7B	8C	9C	10C
11D	12B	13C	14C	15A	16A	17D	18B	19C	20C
21A	22D	23B	24B	25C	26C	27D	28B	29B	30A
31B	32C	33C	34D	35A	36D	37C	38D	39A	40D
41C	42C	43D	44B	45A	46A	47A	48D	49C	50B
51C	52A	53C	54A	55B	56B	57D	58C	59B	60A

HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

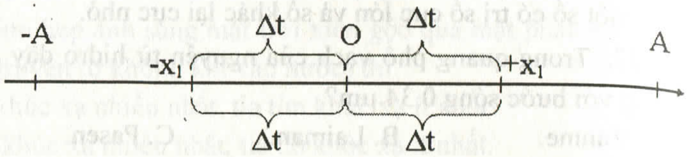
Câu 1.

Để tốc độ lớn hơn $|v_1| = 16$ *cm / s thì vật phải ở trong khoảng* $x = -x_1$ *đến* $x = +x_1$

$$4\Delta t=\frac{T}{2}\Rightarrow \Delta t=\frac{T}{8}\Rightarrow x_1=\frac{A\sqrt{2}}{2}=4\sqrt{2}\text{cm}\xrightarrow{x_1^2+\frac{v_1^2}{\omega^2}=A^2}32+\frac{256}{\omega^2}=64$$

$$\Rightarrow \omega=2\sqrt{2}(\text{rad/s})$$

Câu 2.



$$\begin{cases}\omega=\dfrac{2\pi}{T}=\pi(\text{rad/s})\\ \Rightarrow\begin{cases}x=A\cos\pi t=2\\ v=-\pi A\sin\pi t\end{cases}\\ v_{(t+0,5)}=-\pi A\sin\pi\left(t+0,5\right)=-\pi A\sin\left(\pi t+\dfrac{\pi}{2}\right)=\pi A\cos\pi t=-2\pi(\text{cm/s})\end{cases}$$

Câu 3.

$A=2\text{cm}$. *Lần đầu tiên lực quán tính có xu hướng kéo rời (lò xo dãn* 2 cm *(dãn nhiều nhất)) có độ lớn :*

$$F_{qt\max}=m_2\omega^2A=m_2\frac{k}{m_1+m_2}A=\frac{0,5.100}{0,5+0,5}.0,02=1N=F_{lk}$$

$$\Rightarrow \textit{Vật bị tách ra ở vị trí này}\Rightarrow t=\frac{T}{2}=\pi\sqrt{\frac{m_1+m_2}{k}}=\frac{\pi}{10}s$$

Câu 4.

$$\begin{cases}\omega=\sqrt{\dfrac{g}{l}}=\pi\left(\text{rad/s}\right)\\ A=\dfrac{v_{\max}}{\omega}=\dfrac{0,5}{\pi}(m)\end{cases}$$

$$\Rightarrow s=A\sin\pi t\Rightarrow v=A\pi\cos\pi t\xrightarrow{t=2,5s}v=\frac{0,5}{\pi}\pi\cos\pi.2,5=0,25\sqrt{2}\left(m/s\right)$$

Câu 5.

+ *Tốc độ của m ngay trước va chạm :* $v_0=\sqrt{2gh}=\sqrt{2.10.1,8}=6(m/s)$

$$\begin{cases}mv_0=mv+MV\\ mv_0^2=mv^2+MV^2\end{cases}\Rightarrow V=\frac{2m}{m+M}v_0=\frac{2.0,4}{0,4+2}.6=2(m/s)$$

+ *Biên độ dao động :* $V=\omega A=\sqrt{\dfrac{k}{M}}.A\Rightarrow A=V.\sqrt{\dfrac{M}{k}}=2.\sqrt{\dfrac{2}{800}}=0,1m$

+ Muốn để không bị nhấc lên thì lực kéo cực đại của lò xo (khi vật ở vị trí cao nhất lò xo bị dãn cực đại $A-\Delta l_0$) không lớn hơn trọng lượng của đế:

$$F_{\max}=k\left(A-\Delta l_0\right)=k\left(A-\frac{Mg}{k}\right)=kA-Mg\le M_dg$$

$$\Rightarrow M_d\ge\frac{kA}{g}-M=\frac{800.0,1}{10}-2=6(kg)$$

Câu 6.

$$\begin{cases}Q=k\pi d_1l=R_1I_1^2t=\rho\dfrac{4l}{\pi d_1^2}I_1^2t\\ Q=k\pi d_2l=R_2I_2^2t=\rho\dfrac{4l}{\pi d_2^2}I_2^2t\end{cases}$$

$$\Rightarrow\frac{d_2}{d_1}=\frac{d_1^2}{d_2^2}\frac{I_2^2}{I_1^2}\Rightarrow I_2=I_1\left(\frac{d_2}{d_1}\right)^{1,5}=3\left(\frac{2}{0,5}\right)^{1,5}=24A$$

Câu 7.

$$C_0=\frac{S}{9.10^9.4\pi d}\Rightarrow\begin{cases}C_1=\dfrac{0,5.S}{9.10^9.4\pi d}=\dfrac{C_0}{2}\\ C_2=\dfrac{\varepsilon.0,5.S}{9.10^9.4\pi d}=C_0\end{cases}\xrightarrow{C_1//C_2}C=C_1+C_2=1,5C_0$$

$$\Rightarrow Z_C=\frac{Z_{C0}}{1,5}\Rightarrow I=1,5.I_0=1,5.5,4=8,1\left(A\right)$$

Câu 8.

$$\begin{cases}\dfrac{i_1^2}{I_0^2}+\dfrac{u_1^2}{U_0^2}=1\\ \dfrac{i_2^2}{I_0^2}+\dfrac{u_2^2}{U_0^2}=1\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}\dfrac{2}{I_0^2}+\dfrac{360.6}{U_0^2}=1\\ \dfrac{6}{I_0^2}+\dfrac{360.2}{U_0^2}=1\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}U_0=120\sqrt{2}\\ I_0=2\sqrt{2}\end{cases}$$

$$\Rightarrow Z_C=\frac{1}{2\pi fC}=\frac{U_0}{I_0}=60\Rightarrow f=\frac{25}{3}(Hz)$$

Câu 9.

$$\begin{cases}\dfrac{i_1^2}{I_0^2}+\dfrac{u_1^2}{U_0^2}=1\\ \dfrac{i_2^2}{I_0^2}+\dfrac{u_2^2}{U_0^2}=1\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}\dfrac{1}{I_0^2}+\dfrac{30000}{U_0^2}=1\\ \dfrac{3}{I_0^2}+\dfrac{10000}{U_0^2}=1\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}U_0=200\\ I_0=2\Rightarrow I=\sqrt{2}A\end{cases}$$

Khi tần số tăng gấp đôi thì dòng hiệu dụng tăng gấp đôi điều đó chứng tỏ trở kháng giảm một nửa ⇒ C

Câu 10.

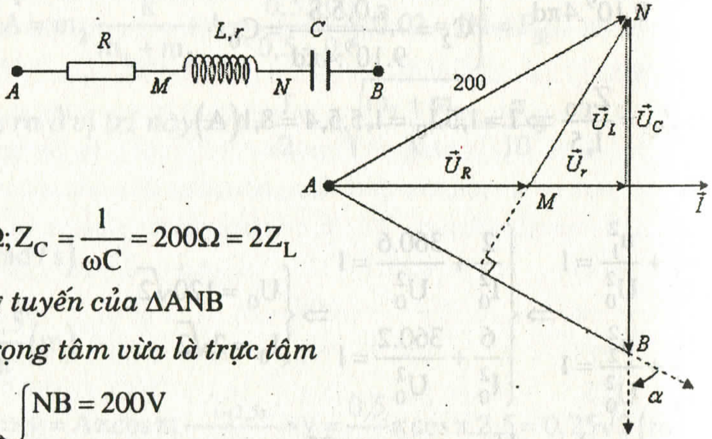
$$\begin{cases} 2.U^2 = U_{cd}^2 = U_r^2 + U_L^2 \\ 5U^2 = U_{AB}^2 = \left(\underbrace{U_R}_{U} + U_r\right)^2 + U_L^2 = U^2 + 2UU_r + \underbrace{U_r^2 + U_L^2}_{2.U^2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} U_r = U = U_R \Rightarrow r = R \\ \Rightarrow P = I^2\left(R + r\right) = \dfrac{\left(U_R + U_r\right)^2}{R + r} = \dfrac{2U^2}{R} \end{cases}$$

Câu 11.

$$\begin{cases} P = I^2R = \dfrac{U^2}{R} = \dfrac{U_0^2}{2R} \\ \text{Diot chặn dòng nửa chu kì nên công suất tỏa nhiệt giảm một nửa :} \\ P' = \dfrac{P}{2} \Leftrightarrow I'^2 R = \dfrac{U_0^2}{4R} \Rightarrow I' = \dfrac{U_0}{2R} \end{cases}$$

Câu 12.



$$Z_L = \omega L = 100\Omega; Z_C = \frac{1}{\omega C} = 200\Omega = 2Z_L$$

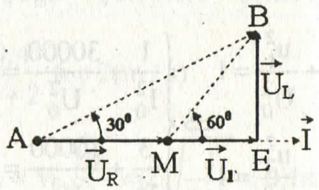
$\Rightarrow$ AM *là trung tuyến của* ΔANB

Vì M vừa là trọng tâm vừa là trực tâm

$$\Rightarrow \Delta ANB \text{ đều} \Rightarrow \begin{cases} NB = 200V \\ \alpha = \dfrac{\pi}{3} \Rightarrow \vec{U}_{NB} \text{ trễ hơn } \vec{U}_{AB} \text{ là } \dfrac{\pi}{3} \end{cases}$$

$$u_{NB} = 200\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12} - \frac{\pi}{3}\right)V$$

Câu 13.



$$\begin{cases} \textit{Lúc đầu}: P_1 = \dfrac{U^2}{R_1 + R_2} \\ \textit{Sau nối tắt}: P_2 = \dfrac{U^2\cos^2\varphi'}{R_1 + R_2} = P_1\dfrac{3}{4} = 180W \Rightarrow P_1 = 240W \end{cases}$$

Câu 14.

$$U_R = IR = U\frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(Z_L - Z_C\right)^2}} \notin R \Rightarrow Z_{L1} = Z_C$$

$$L = 2L_1 \Rightarrow Z_{L2} = 2Z_{L1} = 2Z_C$$

$$\Rightarrow U_{RC} = IZ_{RC} = U\sqrt{\frac{R^2 + Z_C^2}{R^2 + \left(Z_{L2} - Z_C\right)^2}} = U\sqrt{\frac{R^2 + Z_C^2}{R^2 + \left(2Z_C - Z_C\right)^2}} = U = 100V$$

Câu 15.

$$U_{R\max} \Leftrightarrow Z_C = Z_L \Leftrightarrow I_{\max} = \frac{U}{R}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} U_{V1} = U_R = U \\ U_{V2} = U_C = I_{\max}Z_C = \dfrac{U}{R}Z_L \end{cases} \xrightarrow{U_{V1} = 2U_{V2}} Z_L = \frac{R}{2}$$

$$U_{C\max} \Leftrightarrow Z_C = \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{Z_L} = R\sqrt{5}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} U_{V1} = U_R = \dfrac{U}{\sqrt{R^2 + \left(Z_L - Z_C\right)^2}}R \approx 0{,}499\dfrac{U}{R} \\ U_{V2} = U_{C\max} = \dfrac{U\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} = 0{,}5\sqrt{5}\dfrac{U}{R} \end{cases} \Rightarrow \frac{U_{V2}}{U_{V1}} \approx 2{,}24$$

Câu 16.

$$\lambda = \frac{v}{f} = 0{,}4cm$$

$$\Rightarrow \Delta\varphi_{M/I} = \frac{2\pi}{\lambda}\left(MS_1 - IS_1\right) = k.2\pi \xrightarrow{\textit{Điểm M gần I nhất} \Rightarrow k=1} \frac{2\pi}{0{,}4}\left(MS_1 - 1{,}6\right) = 2\pi$$

$$\Rightarrow MS_1 = 2cm \Rightarrow MI = \sqrt{MS_1{}^2 - S_1I^2} = 1{,}2cm$$

Câu 17.

$$\frac{14}{3}(s) = t_k - t_n = \frac{x}{340} - \frac{x}{15.340} \Rightarrow x = 1700(m)$$

Câu 18.

$$\frac{2\pi}{\lambda} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \lambda = 4\left(cm\right) \Rightarrow l = 3\frac{\lambda}{2} = 6cm$$

Câu 19.

$$AB = 3{,}25 = 6 \times 0{,}5 = 6.\frac{\lambda}{4} + \frac{\lambda}{8}$$

⇒ *Số điểm có biên độ bằng 0,6 biên độ bụng = 6 + 0*

Câu 20.

$$\begin{cases} i_{(\pi/12000)} = 0{,}08.\cos\left(2000.\dfrac{\pi}{12000} - \dfrac{\pi}{2}\right) = 0{,}04(A) \\ \Rightarrow W_C = W - W_L = \dfrac{LI_0^2}{2} - \dfrac{Li^2}{2} = \dfrac{50.10^{-3}}{2}\left(0{,}08^2 - 0{,}04^2\right) = 120.10^{-6}(J) \end{cases}$$

Câu 21.

$$\begin{cases} Z_L = \omega L = 50\Omega \Rightarrow L = \dfrac{50}{\omega} \\ Z_C = \dfrac{1}{\omega C} = 100\Omega \Rightarrow C = \dfrac{1}{100\omega} \end{cases} \left| \begin{array}{l} \omega_0^2 = \dfrac{1}{LC'} \Rightarrow \dfrac{1}{\omega_0^2} = L\left(C - \Delta C\right) = \dfrac{50}{\omega}\dfrac{1}{100\omega} - \dfrac{50}{\omega}\dfrac{10^{-3}}{8\pi} \\ \omega^2 + 40\pi\omega - 3200\pi^2 = 0 \Rightarrow \omega = 40\pi\left(rad/s\right) \end{array}\right.$$

Câu 22.

$$\begin{cases} \lambda_1 = 6\pi.10^8\sqrt{LC_1} \\ \lambda_2 = 6\pi.10^8\sqrt{LC_2} \\ \lambda_s = 6\pi.10^8\sqrt{L\left(C_1 + C_2\right)} \end{cases} \Rightarrow \lambda_s^2 = \lambda_1^2 + \lambda_2^2 \Rightarrow \lambda_s = \sqrt{\lambda_1^2 + \lambda_2^2} = 125(m)$$

Câu 26.

$$\begin{cases} U_2 = 220(V) \\ P_2 = 396(W) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_2 = \dfrac{P_2}{U_2\cos\varphi_2} = \dfrac{396}{220.0{,}8} = 2{,}25(A) \\ \dfrac{U_2}{U_1} = \dfrac{N_2}{N_1} \Rightarrow U_1 = U_2.\dfrac{N_1}{N_2} = 220.2{,}5 = 550 \\ P_2 = HP_1 \Rightarrow P_2 = HU_1I_1 \Rightarrow I_1 = \dfrac{P_2}{HU_1} = \dfrac{396}{0{,}9.550} = 0{,}8(A) \end{cases}$$

Câu 27.

$$U_{LrC} = I.\sqrt{r^2 + \left(Z_L - Z_C\right)^2} = U\frac{\sqrt{r^2 + \left(Z_L - Z_C\right)^2}}{\sqrt{\left(r + R\right)^2 + \left(Z_L - Z_C\right)^2}} = \min$$

$$= U\frac{\sqrt{r^2 + 0^2}}{\sqrt{\left(r + R\right)^2 + 0^2}} = U\frac{r}{r + R} = 10V$$

Câu 28.

$$P_1 = \frac{10.10^3}{3} = U_pI\cos\varphi \Rightarrow I = \frac{10.10^3}{3.\dfrac{380}{\sqrt{3}}.0{,}8} \approx 18{,}99(A)$$

Câu 29.

$$\frac{T}{2} = 0{,}005 \Rightarrow T = 0{,}01(s) \Rightarrow \lambda = vT = 4cm \Rightarrow OA = 7.\frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} = 15(cm)$$

Câu 30.

$$l = 6\frac{\lambda}{2} = 4\frac{\lambda'}{2} \Rightarrow \frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{2}{3} = \frac{f'}{f} \Rightarrow f' = \frac{2}{3}f = 28(Hz)$$

Câu 31.

$$\begin{cases} \lambda_1 = 6\pi.10^8\sqrt{L_1C_1} = \lambda \Rightarrow \lambda_1\sqrt{3} = 6\pi.10^8\sqrt{L_1C_1} \\ \lambda_2 = 6\pi.10^8\sqrt{3L_1C_2} \\ \lambda_t = 6\pi.10^8\sqrt{3L_1\left(C_1 + C_2\right)} \end{cases} \Rightarrow \lambda_t^2 = 3\lambda_1^2 + \lambda_2^2 \Rightarrow \lambda_t = 2\lambda$$

Câu 33. $\dfrac{f_d}{f_t} = \dfrac{n_t - 1}{n_d - 1} \Rightarrow \dfrac{f_d}{28{,}125} = \dfrac{1{,}64 - 1}{1{,}6 - 1} \Rightarrow f_d = 30cm$

Câu 34.

$$\begin{cases} \text{Vì } \vec{v}_0 \perp \vec{B} \text{ nên lực Lorenxo đóng vai trò lực hướng tâm làm cho e} \\ \text{chuyển động tròn đều} \\ |e|v_0B = \dfrac{mv_0^2}{r} \Rightarrow r = \dfrac{mv_0}{|e|B} \approx 0{,}046(m) \end{cases}$$

Câu 35.

$$\%\text{còn lại} = \frac{N_1 + N_2}{2N_0} = 0{,}5\left(e^{-\frac{\ln 2}{T_1}.t} + e^{-\frac{\ln 2}{T_2}.t}\right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 0{,}5\left(e^{-\frac{\ln 2}{2{,}4}t_1} + e^{-\frac{\ln 2}{4}t_1}\right) = 0{,}1225 \Rightarrow t_1 = 81{,}16585 \\ 0{,}5\left(e^{-\frac{\ln 2}{2{,}4}t_2} + e^{-\frac{\ln 2}{4}t_2}\right) = 0{,}25 \Rightarrow t_2 = 40{,}0011 \end{cases} \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = 2$$

Câu 36.

$$m_p\vec{v}_p = m_x\vec{v}_{x1} + m_x\vec{v}_{x2} \xrightarrow{\text{Chiếu lên hướng của } \vec{v}_p} m_pv_p = 2m_xv_x\cos 85{,}25^0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m_pW_p = 4m_xW_x\cos^2 85{,}25^0 \\ W_x \approx 9{,}11(MeV) \\ \Delta E = 2W_x - W_p = 17{,}22(MeV) \end{cases}$$

Câu 37.

$$\Delta E = \left(\sum W_d\right)_{sau} - \left(\sum W_d\right)_{trước} = 12 + 6 - 0 - 4 = 14(MeV)$$

Câu 38.

$$6\lambda_1 = 5\lambda_2 \Rightarrow \lambda_2 = 1,2\lambda_1$$

$\lambda_1 =$	0,712	0,738	0,682	0,580
$\lambda_2 =$	0,8544	0,8856	0,8184	0,696

$$\xrightarrow{\text{Dùng phương pháp loại trừ}} \text{Chọn D.}$$

Câu 39.

$$\varepsilon = A + |eU_h| \Rightarrow 4eV = 2,5eV + |eU_h| \Rightarrow |U_h| = 1,5(V) \Rightarrow U_{MN} = -1,5(V)$$

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 48.

$$\begin{cases} \omega = \dfrac{1}{\sqrt{LC}} = 2\pi f = \dfrac{6\pi.10^8}{\lambda} = \dfrac{6\pi.10^8}{21,5} \approx 8,8.10^7\ (rad/s) \\ C = \dfrac{\lambda^2}{36\pi^2.10^{16}.L} = 5,2.10^{-11}F \end{cases}$$

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 51.

$$\begin{cases} I_{tr-íc} = 10(kgm^2) \\ I_{sau} = 10 + \dfrac{ml^2}{12} = \dfrac{85}{6}(kgm^2) \end{cases} \quad I_s\omega_s = I_t\omega_t \Rightarrow \omega_s = \dfrac{I_t\omega_t}{I_s} = 8,5(vong/phut)$$

Câu 54.

$$\begin{cases} t = \dfrac{\omega - \omega_0}{\gamma} = 30(s) \\ \Delta\varphi = \omega_0 t + \dfrac{1}{2}\gamma t^2 = 1800(rad/s) \end{cases}$$

Câu 59.

$$\begin{cases} \text{Lúc đầu, xe là nguồn phát tần số f và vách đá nguồn thu:} \\ f' = \dfrac{v}{v - v_x} f \\ \text{Sau đó, vách đá là nguồn phát tần số f' và xe là nguồn thu:} \\ f'' = \dfrac{v + v_x}{v} f' = \dfrac{v + v_x}{v - v_x} f = 1125(Hz) \end{cases}$$

Câu 60.

$$\begin{cases} \vec{0} = \vec{p}_{e^-} + \vec{p}_{e^+} = \vec{p}_{\gamma 1} + \vec{p}_{\gamma 2} \Rightarrow \vec{p}_{\gamma 1} = -\vec{p}_{\gamma 2} \Rightarrow E_{\gamma 1} = E_{\gamma 2} \\ 2m_0c^2 = 2E_\gamma \Rightarrow E_\gamma = m_0c^2 = 0,511(MeV) \\ \Rightarrow f = \dfrac{E_\gamma}{h} = \dfrac{0,511.1,6.10^{-13}}{6,625.10^{-34}} = 1,23.10^{20}\ (Hz) \end{cases}$$

ĐỀ SỐ 18

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

Câu 1. Điều nào sau đây là sai khi nói về động cơ không đồng bộ ba pha?

A. Tốc độ góc khi đã ổn định của khung dây luôn nhỏ hơn tốc độ góc của từ trường quay.

B. Không thể thay đổi chiều quay của động cơ chỉ bằng việc đảo vị trí ba pha đưa vào ba cuộn dây trên Stato.

C. Động cơ hoạt động dựa trên nguyên tắc của hiện tượng cảm ứng điện từ.

D. Việc đưa đồng thời ba pha của dòng điện xoay chiều ba pha vào ba cuộn dây trên Stato là để tạo ra từ trường quay với tần số quay bằng tần số của dòng điện xoay chiều đưa vào.

Câu 2. Một nguồn sóng O trên mặt nước dao động với phương trình $u_0 = 5\cos(2\pi t + \pi/4)$ (cm) (t đo bằng giây). Tốc độ truyền sóng trên mặt nước 10 cm/s, coi biên độ sóng truyền đi không đổi. Tại thời điểm t = 1,5 s, điểm M trên mặt nước cách nguồn 20 cm có li độ là

A. $-2,5\sqrt{2}$ cm. B. –2,5 cm. C. 0. D. 2,5 cm.

Câu 3. Vật treo của con lắc đơn dao động điều hòa theo cung tròn MN quanh vị trí cân bằng O. Biết vật có tốc độ cực đại 6,93 m/s, tìm tốc độ của vật khi đi qua vị trí P là trung điểm của MN.

A. $v_P = 6$ m/s. B. $v_P = 0$ m/s. C. $v_P = 3,46$ m/s. D. $v_P = 8$ m/s.

Câu 4. Một mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm một cuộn dây có hệ số tự cảm L, điện trở thuần R và một tụ điện C có điện dung thay đổi được. Đặt vào hai đầu mạch một hiệu điện thế xoay chiều xác định $u = U_0\cos\omega t$ (với U_0 và ω không đổi). Kết luận nào sau đây là **sai** về hiện tượng thu được khi thay đổi C?

A. Đến giá trị mà hiệu điện thế hiệu dụng trên tụ điện đạt giá trị cực đại thì mạch điện có tính dung kháng.

B. Giá trị cực đại của hiệu điện thế hiệu dụng trên tụ C đạt được nhỏ hơn hoặc bằng giá trị hiệu dụng của hiệu điện thế trên hai đầu mạch điện.

C. Khi xảy ra cộng hưởng thì hiệu điện thế trên tụ điện sẽ vuông pha so với hiệu điện thế trên hai đầu mạch điện.

D. Với giá trị của C làm cho công suất tiêu thụ trên cuộn dây đạt cực đại thì dòng điện trong mạch sẽ cùng pha so với hiệu điện thế trên hai đầu mạch điện.

Câu 5. Một sợi dây OM đàn hồi hai đầu cố định, khi được kích thích trên dây hình thành 7 bụng sóng (với O và M là hai nút), biên độ tại bụng là 3 cm. Điểm gần O nhất có biên độ dao động là 1,5 cm cách O một khoảng 5 cm. Chiều dài sợi dây là

A. 140 cm. B. 180 cm. C. 90 cm. D. 210 cm.

Câu 6. Một nhà máy phát điện phát ra một công suất điện không đổi là 100 MW. Nếu nâng điện áp đầu đường dây truyền tải lên 110 kV thì hiệu suất truyền tải của đường dây là 80%. Hỏi hiệu suất truyền tải bằng bao nhiêu nếu điện áp đầu nguồn được nâng đến 220 kV?

A. 20%. B. 80%. C. 90%. D. 95%.

Câu 7. Phương trình sóng truyền trên một sợi dây thẳng $u = 4\cos(40\pi t - 0,5\pi d)$ (mm), trong đó t tính bằng giây, d tính theo cm. Khẳng định nào sau về các đại lượng đặc trưng của sóng này là đúng?

A. Tốc độ truyền sóng bằng 80 cm/s. B. Biên độ của sóng là 4 cm.

C. Bước sóng là 2 cm. D. Tần số của sóng bằng 40π Hz.

Câu 8. Tìm kết luận sai khi nói về dao động điều hòa của một chất điểm trên một đoạn thẳng nào đó.

A. Trong mỗi chu kì dao động thì thời gian tốc độ của vật giảm dần bằng một nửa chu kì dao động.

B. Lực hồi phục (hợp lực tác dụng vào vật) có độ lớn tăng dần khi tốc độ của vật giảm dần.

C. Trong một chu kì dao động có 2 lần động năng bằng một nửa cơ năng dao động.

D. Tốc độ của vật giảm dần khi vật chuyển động từ vị trí cân bằng ra phía biên.

Câu 9. Trên mặt nước có hai mũi nhọn A, B dao động tạo thành hai nguồn sóng kết hợp cùng pha nhau. Sóng lan truyền trên mặt nước với bước sóng $\lambda = 2$ cm. Hai điểm M và N nằm trên mặt nước và cách hai nguồn trên những khoảng bằng MA = 12 cm, MB = 15 cm và NA = 12 cm, NB = 16 cm. Sau khi ổn định

A. Điểm M và N nằm trên hai gợn lõm liên tiếp.

B. Điểm M nằm trên gợn lồi, N nằm trên gợn lõm.

C. Điểm M và N nằm trên hai gợn lồi liên tiếp.

D. Điểm M nằm trên gợn lõm, N nằm trên gợn lồi.

Câu 10. Một vật dao động điều hòa với chu kì 0,2 s biên độ 10 cm và có động năng cực đại là 0,5 J. Tìm kết luận sai?

A. Động năng của vật tăng dần khi vật tiến về vị trí cân bằng.

B. Trong mỗi chu kì dao động có 2 lần vật đạt động năng bằng 0,5 J.

C. Động năng của vật biến thiên tuần hoàn với chu kì 0,1 s.

D. Khi vật đi qua vị trí có li độ bằng 5 cm thì động năng của vật bằng một nửa động năng cực đại.

Câu 11. Điện trường xoáy **không** có tính chất nào sau đây?

A. Có các đường sức là các đường cong khép kín.

B. Sinh công không phụ thuộc đường đi mà chỉ phụ thuộc điểm đầu điểm cuối.

C. Phải tồn tại đồng thời với một từ trường biến thiên.

D. Xuất hiện khi có một điện tích dao động điều hòa.

Câu 12. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Biết lò xo nhẹ có độ cứng 50 (N/m), vật nhỏ dao động có khối lượng m = 0,4 (kg) và lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s^2). Người ta đặt nhẹ nhàng lên m một gia trọng Δm thì cả hai cùng dao động điều hoà với biên độ 12 cm. Giá trị Δm không nhỏ hơn

A. 0,9 kg. B. 0,4 kg. C. 0,2 kg. D. 0,1 kg.

Câu 13. Ngoại lực tuần hoàn có tần số f tác dụng vào một hệ thống có tần số riêng f_0 ($f < f_0$). Phát biểu nào sau đây là đúng khi đã có dao động ổn định?

A. Biên độ dao động của hệ chỉ phụ thuộc vào tần số f, không phụ thuộc biên độ của ngoại lực.

B. Với cùng biên độ của ngoại lực và $f_1 < f_2 < f_3$ thì khi $f = f_1$ biên độ dao động của hệ sẽ nhỏ hơn khi $f = f_2$.

C. Chu kì dao động của hệ nhỏ hơn chu kì dao động riêng.

D. Tần số dao động của hệ có giá trị nằm trong khoảng từ f đến f_0.

Câu 14. Mối liên hệ giữa năng lượng điện trường $W_{đt}$ và năng lượng từ trường W_{tt} trong mạch dao động LC lí tưởng có dao động điện từ tự do với chu kì dao động T và năng lượng điện từ W là

A. $W_{đt}$, W_{tt} biến thiên theo thời gian với cùng chu kì T.

B. $W_{đt}$, W_{tt} biến thiên theo thời gian với cùng chu kì 2T.

C. $W_{đt}$, W_{tt} biến thiên theo thời gian với cùng chu kì T/2.

D. $W_{đt}$, W_{tt} biến thiên theo thời gian với cùng chu kì T.

Câu 15. Chiều dài con lắc đơn 1 m. Phía dưới điểm treo O trên phương thẳng đứng có một chiếc đinh đóng vào điểm O′ cách O một khoảng OO′ = 50 cm. Kéo con lắc lệch khỏi phương thẳng đứng một góc $\alpha = 3^0$ rồi thả nhẹ. Bỏ qua ma sát. Biên độ cong trước và sau khi vướng đinh là

A. 5,2 mm và 3,7 mm. B. 3,0 cm và 2,1 cm.

C. 5,2 cm và 3,7 cm. D. 5,27 cm và 3,76 cm.

Câu 16. Đoạn mạch AB gồm một cuộn dây lí tưởng có độ tự cảm L_0 mắc nối tiếp với một hộp đen X. Đặt vào hai đầu A, B của đoạn mạch này một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0\cos(\omega t - \pi/6)$ V thì cường độ dòng điện tức thời chạy trong mạch $i = I_0\cos(\omega t + \pi/6)$ A. Hộp đen X có thể chứa 1 hoặc 2 trong 3 phần tử R, L, C nào sau đây (cuộn dây lí tưởng có độ tự cảm L) ?

A. L.　　B. R và L.　　C. R và C.　　D. C.

Câu 17. Chọn phương án **sai**. Xét sóng âm và sóng ánh sáng truyền từ không khí vào nước.

A. Bước sóng của sóng âm giảm còn bước sóng của ánh sáng tăng.

B. Tần số và chu kì của sóng âm và ánh sáng đều không thay đổi.

C. Năng lượng của cả sóng âm và ánh sáng đều bị giảm.

D. Sóng âm và ánh sáng đều bị phản xạ tại mặt ngăn cách giữa không khí và nước.

Câu 18. Dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng khi cho tụ điện tích điện rồi cho nó phóng điện là dao động điện từ

A. cưỡng bức.　　B. tắt dần.　　C. duy trì.　　D. tự do.

Câu 19. Trong động cơ không đồng bộ ba pha, nhận định nào sau đây là đúng?

A. Khi hoạt động định mức thì rôto luôn luôn quay đều.

B. Tốc độ góc của rôto bằng tần số góc của từ trường quay.

C. Rôto không quay đều, tốc độ góc trung bình nhỏ hơn tần số góc của từ trường quay.

D. Tốc độ góc có thể lớn hơn hay nhỏ hơn một cách bất kì, phụ thuộc vào công suất của động cơ.

Câu 20. Hai vật A, B dán liền nhau có khối lượng lần lượt là $m_B = 2m_A = 200$ gam, treo vào một lò xo có độ cứng k = 50 N/m. Nâng vật lên đến vị trí lò xo có chiều dài tự nhiên 30 cm rồi buông nhẹ. Vật dao động điều hòa đến vị trí mà lực đàn hồi lò xo có độ lớn lớn nhất, vật B tách ra. Tính chiều dài ngắn nhất của lò xo

A. 22 cm.　　B. 12 cm.　　C. 24 cm.　　D. 20 cm.

Câu 21. Hai chất điểm cùng thực hiện dao động điều hòa trên cùng một trục Ox (O là vị trí cân bằng) có cùng biên độ A nhưng có tần số lần lượt là $f_1 = 3$ Hz và $f_2 = 6$ Hz. Lúc đầu, cả hai chất điểm đều qua li độ A/2 nhưng chất điểm 1 theo chiều âm chất điểm 2 theo chiều dương. Thời điểm lần đầu tiên các chất điểm đó gặp nhau là

A. t = 2/27 s.　　B. t = 2/9 s.　　C. t = 1/9 s.　　D. t = 1/27 s.

Câu 22. Một con lắc lò xo có khối lượng m dao động điều hòa trên mặt ngang. Khi li độ của con lắc là 2,5 cm thì vận tốc của nó là $25\sqrt{3}$ cm/s. Khi li độ là $2{,}5\sqrt{3}$ cm thì vận tốc là 25 cm/s. Đúng lúc quả cầu qua vị trí cân bằng thì một quả cầu nhỏ cùng khối lượng chuyển động ngược chiều với vận tốc 1 m/s đến va chạm đàn hồi xuyên tâm với quả cầu con lắc. Chọn gốc thời gian là lúc va chạm, vào thời điểm mà độ lớn vận tốc của hai quả cầu bằng nhau lần thứ nhất thì hai quả cầu cách nhau bao nhiêu?

A. 13,9 cm.　　B. 3,4 cm.　　C. $10\sqrt{3}$ cm.　　D. $5\sqrt{3}$ cm.

Câu 23. Cho mạch điện xoay chiều gồm bóng đèn dây tóc mắc nối tiếp với động cơ xoay chiều 1 pha. Biết các giá trị định mức của đèn là 120 V – 330 W, điện áp định mức của động cơ là 220 V. Khi đặt vào 2 đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 332 V thì cả đèn và động cơ đều hoạt động đúng công suất định mức. Công suất định mức của động cơ là

A. 583,0 W.　　B. 605,0 W.　　C. 543,4 W.　　D. 485,8 W.

Câu 24. Đoạn mạch RLC đặt dưới điện áp xoay chiều ổn định có tần số f thay đổi được. Khi tần số là f_1 và khi tần số là f_2 thì pha ban đầu của dòng điện qua mạch là $-\pi/6$ và $\pi/12$, còn tổng trở mạch vẫn không thay đổi. Tính hệ số công suất mạch khi tần số là f_1?

A. 0,92388.　　B. 0,99998.　　C. 0,87330.　　D. $0{,}5\sqrt{3}$.

Câu 25. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos(100\pi t + 7\pi/12)$ (V) vào hai đoạn mạch AMB thì điện áp hai đầu đoạn mạch AM và MB lần lượt có biểu thức $u_{AM} = 100\cos(100\pi t + \pi/4)$ (V) và $u_{MB} = U_{01}\cos(100\pi t + 3\pi/4)$ (V). Giá trị U_0 và U_{01} lần lượt là

A. $100\sqrt{2}$ V và 100 V.　　B. $100\sqrt{3}$ V và 200 V.

C. 100 V và $100\sqrt{2}$ V.　　D. 200 V và $100\sqrt{3}$ V.

Câu 26. Một mạch điện xoay chiều AB gồm điện trở R = 30 Ω, mắc nối tiếp với một cuộn dây. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều 220 V – 50 Hz thì thấy điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở R và hai đầu cuộn dây lần lượt là 132 V và 144 V. Công suất tiêu thụ trên toàn mạch là:

A. 751,5 W.　　B. 1600 W.　　C. 774,4 W.　　D. 1240 W.

Câu 27. Đặt điện áp $u = 100\cos(\omega t + \pi/12)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm tụ điện có điện dung C nối tiếp với điện trở R và đoạn MB chỉ có cuộn cảm có điện trở thuần r và có độ tự cảm L. Biết L = rRC. Vào thời điểm t_0, điện áp giữa hai đầu cuộn cảm bằng $40\sqrt{3}$ V thì điện áp giữa hai đầu mạch AM là 30 V. Biểu thức của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB có thể là

A. $u_{AM} = 50\cos(\omega t - 5\pi/12)$ (V).　　B. $u_{AM} = 50\cos(\omega t - \pi/4)$ (V).

C. $u_{AM} = 200\cos(\omega t - \pi/4)$ (V).　　D. $u_{AM} = 200\cos(\omega t - 5\pi/12)$ (V).

Câu 28. Hai nguồn S_1 và S_2 trên mặt nước dao động theo các phương trình $u_1 = a_1\cos(90\pi t)$ cm; $u_2 = a_2\cos(90\pi t + \pi/4)$ cm (t đo bằng giây). Xét về một phía đường trung trực của S_1S_2 ta thấy vân bậc k đi qua điểm M có hiệu số $MS_1 -$

$MS_2 = 13,5$ cm và vân bậc k + 2 (cùng loại với vân k) đi qua điểm M' có $M'S_1 - M'S_2 = 21,5$ cm. Tìm tốc độ truyền sóng trên mặt nước, các vân là cực đại hay cực tiểu?

A. 25cm/s, cực tiểu. B. 180 cm/s, cực tiểu.

C. 25cm/s, cực đại. D. 180cm/s, cực đại.

Câu 29. Trên mặt một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp cùng pha có biên độ a và 2a dao động vuông góc với mặt thoáng chất lỏng. Nếu cho rằng sóng truyền đi với biên độ không thay đổi thì tại một điểm cách hai nguồn những khoảng $d_1 = 12,75\lambda$ và $d_2 = 7,25\lambda$ sẽ có biên độ dao động a_0 là bao nhiêu?

A. $a_0 = a$. B. $a < a_0 < 3a$. C. $a_0 = 2a$. D. $a_0 = 3a$.

Câu 30. Một nguồn âm điểm phát sóng âm vào trong không khí tới hai điểm M, N cách nguồn âm lần lượt là 10 m và 20 m. Gọi a_M, a_N là biên độ dao động của các phần tử vật chất tại M và N. Coi môi trường là hoàn toàn không hấp thụ âm. Giả sử nguồn âm và môi trường đều đẳng hướng. Chọn phương án đúng.

A. $a_M = 2a_N$. B. $a_M = a_N\sqrt{2}$. C. $a_M = 4a_N$. D. $a_M = a_N$.

Câu 31. Dòng điện trong mạch dao động lý tưởng LC biến thiên: i = 0,02cos(8t) (A) (t đo bằng ms). Biết năng lượng từ trường vào thời điểm t = T/6 là 93,75 (μJ) (với T là chu kì dao động của mạch). Điện dung của tụ điện là

A. 0,125 mF. B. 25/3 nF. C. 25/3 mF. D. 12,5 nF.

Câu 32. Nếu mắc điện áp u = 100cosωt V vào hai đầu cuộn thuần cảm L thì biên độ dòng điện tức thời là 0,4 A. Nếu mắc điện áp trên vào hai đầu tụ điện C thì biên độ dòng điện tức thời 2,5 A. Mắc L và C thành mạch dao động LC. Nếu điện áp cực đại hai đầu tụ 10 V thì dòng cực đại qua mạch là

A. 0,1 A. B. 1 mA. C. 10 A. D. 15 A.

Câu 33. Tìm kết luận đúng?

A. Khi đi qua cùng một lăng kính, góc lệch cực tiểu của tia sáng vàng lớn hơn góc lệch cực tiểu của tia sáng đỏ.

B. Mỗi ánh sáng đơn sắc có một màu nhất định và không bị lệch đường khi đi qua lăng kính.

C. Ánh sáng trắng là tổng hợp bảy màu sắc đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím.

D. Những màng bong bóng xà phòng có màu sắc rực rỡ là do hiện tượng tán sắc ánh sáng.

Câu 34. Tính chu kì bán rã T của một chất phóng xạ, cho biết tại thời điểm t_1, tỉ số giữa hạt con và hạt mẹ là 7, tại thời điểm t_2 sau t_1 414 ngày, tỉ số đó là 63.

A. 126 ngày. B. 138 ngày. C. 207 ngày. D. 553 ngày.

Câu 35. Dãy bức xạ nào sau đây trong thang sóng điện từ đã được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của tần số?

A. Tia tử ngoại, ánh sáng nhìn thấy được, tia hồng ngoại.

B. Sóng ngắn, ánh sáng nhìn thấy được, tia X.

C. Sóng trung, tia tử ngoại, sóng ngắn.

D. Sóng dài, tia X, ánh sáng nhìn thấy được.

Câu 36. Quang phổ của ánh sáng phát ra từ hồ quang điện với điện cực bằng sắt là quang phổ

A. liên tục. B. vạch phát xạ. C. vạch hấp thụ. D. lăng kính.

Câu 37. Tìm năng lượng tỏa ra khi một hạt nhân U^{234} phóng xạ tia α và tạo thành đồng vị Thôri Th^{230}. Cho các năng lượng liên kết riêng của hạt α là 7,1 MeV/nuclôn, của U^{234} là 7,63 MeV/nuclôn, của Th^{230} là 7,7 MeV/nuclôn.

A. 13,98 MeV. B. 10,82 MeV. C. 11,51 MeV. D. 17,24 MeV.

Câu 38. Cho chùm hẹp các electron quang điện và hướng nó vào một từ trường đều cảm ứng từ $B = 10^{-4}$ T theo phương vuông góc với từ trường. Biết khối lượng và điện tích của electron lần lượt là $9,1.10^{-31}$ (kg) và $-1,6.10^{-19}$ (C). Tính chu kì của electron trong từ trường.

A. 1 μs. B. 2 μs. C. 0,26 μs. D. 0,36 μs.

Câu 39. Khi giao thoa Y–âng thực hiện đồng thời với năm ánh sáng đơn sắc nhìn thấy có bước sóng khác nhau thì trên màn ảnh ta thấy có tối đa mấy loại vạch sáng có màu sắc khác nhau?

A. 27. B. 32. C. 15. D. 31.

Câu 40. Trong thí nghiệm giao thoa Iâng thực hiện đồng thời hai bức xạ đơn sắc với khoảng vân trên màn ảnh thu được lần lượt là 1,35 mm và 2,25 mm. Tại hai điểm gần nhau nhất trên màn là M và N thì các vân tối của hai bức xạ trùng nhau. Tính MN

A. 3,375 (mm) B. 4,375 (mm) C. 6,75 (mm) D. 3,2 (mm)

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN ***(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):***

Câu 41. Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây có độ tự cảm $1/(108\pi^2)$ (mF) và một tụ xoay. Tụ xoay có điện dung biến thiên theo góc xoay C = α + 30 (pF). Cho tốc độ ánh sáng trong không khí 3.10^8 (m/s). Để thu được sóng điện từ có bước sóng 15 (m) thì góc xoay bằng bao nhiêu?

A. $35,5^0$. B. $36,5^0$. C. $37,5^0$. D. $38,5^0$.

Câu 42. Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần L và tụ C thực hiện dao động điện từ tự do. Tại thời điểm t = 0, điện áp trên tụ bằng giá trị hiệu dụng. Tại thời điểm t = 150 μs năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch bằng nhau. Xác định tần số dao động của mạch biết nó từ 23,5 kHz đến 26 kHz.

A. 25,0 kHz. B. 24,0 kHz. C. 24,5 kHz. D. 25,5 kHz.

Câu 43. Mức cường độ âm tại điểm A ở trước một cái loa một khoảng 1 m là 70 dB. Các sóng âm do loa đó phát ra phân bố đều theo mọi hướng. Hãy tính mức cường độ âm do loa đó phát ra tại điểm B nằm cách 5 m trước loa. Bỏ qua sự hấp thụ âm của không khí và sự phản xạ âm.

A. 56 dB. B. 57 dB. C. 30 dB. D. 40 dB.

Câu 44. Hai nguồn A và B trên mặt nước dao động cùng pha, O là trung điểm AB dao động với biên độ 2a. Các điểm trên đoạn AB dao động với biên độ A_0 ($0 < A_0 < 2a$) cách đều nhau những khoảng không đổi Δx nhỏ hơn bước sóng λ. Giá trị Δx là

A. λ/8. B. λ/12. C. λ/4. D. λ/6.

Câu 45. Trong giao thoa ánh sáng của lưỡng lăng kính, các lăng kính góc chiết quang là 4.10^{-3} rad, chiết suất n = 1,5. Nguồn đơn sắc có λ = 0,6 μm cách lăng kính một đoạn 50 cm, màn cách lưỡng lăng kính 1,5 m. Khoảng vân có giá trị là

A. 0,2 mm. B. 0. C. 0,4 mm. D. 0,6 mm.

Câu 46. Động năng ban đầu cực đại của electron quang điện tách khỏi kim loại khi chiếu ánh sáng thích hợp không phụ thuộc vào

A. Tần số của ánh sáng kích thích.

B. Bước sóng của ánh sáng kích thích.

C. Bản chất kim loại dùng làm catốt.

D. Cường độ của chùm sáng kích thích.

Câu 47. Dòng điện trong mạch dao động LC lí tưởng là dòng điện kín trong đó phần dòng điện chạy qua tụ điện ứng với

A. dòng chuyển dời có hướng của các electron.

B. dòng chuyển dời có hướng của các ion dương.

C. dòng chuyển dời có hướng của các ion âm.

D. sự biến thiên của điện trường trong tụ điện theo thời gian.

Câu 48. Đặt điện áp xoay chiều u = 80cosωt (V) vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở R, cuộn cảm có độ tự cảm L, có điện trở thuần r và tụ điện C thì công suất tiêu thụ của mạch là 40 W. Biết điện áp hiệu dụng trên điện trở, trên cuộn cảm và trên tụ điện lần lượt là 25 V, 25 V và 60 V. Giá trị r bằng

A. 50 Ω. B. 15 Ω. C. 20 Ω. D. 30 Ω.

Câu 49. Máy quang phổ

A. có vai trò phân tích các thành phần cấu tạo của một nguồn sáng.

B. dùng để nhận biết các thành phần màu của một chùm sáng chiếu đến.

C. có ống chuẩn trực đóng vai trò làm ống hướng ánh sáng vuông góc với mặt lăng kính.

D. có lăng kính đóng vai trò làm bộ phận giao thoa ánh sáng tạo ra các màu sắc khác nhau.

Câu 50. Đồng vị phóng xạ Na^{24} phóng xạ β– với chu kỳ bán rã T, tạo thành hạt nhân con Mg^{24}. Tại thời điểm bắt đầu khảo sát thì tỉ số khối lượng Mg^{24} và Na^{24} là 1/4. Sau thời gian 2T thì tỉ số là

A. 4. B. 2. C. 3. D. 0,5.

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO ***(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):***

Câu 51. Một đĩa quay quanh trục với gia tốc góc không đổi. Sau 5s kể từ lúc bắt đầu quay đĩa quay được 25 vòng. Gia tốc góc của bánh xe là

A. π (rad/s^2) B. 2π (rad/s^2) C. 3π (rad/s^2) D. 4π (rad/s^2)

Câu 52. Hai chất điểm có khối lượng 0,2 kg và 0,3 kg được gắn ở hai đầu của một thanh nhẹ có chiều dài 1,2 m. Momen quán tính của hệ đối với trục quay đi qua trung điểm của thanh và vuông góc với thanh có giá trị

A. 1,58 kg.m^2. B. 0,18 kg.m^2. C. 0,09 kg.m^2. D. 0,36 kg.m^2.

Câu 53. Một đĩa tròn quay xung quanh trục đối xứng vuông góc với mặt phẳng đĩa, đĩa được chia thành n hình quạt bằng nhau và được đánh số từ 1 đến n. Một người đứng gần mép đĩa và ở mép đầu của hình quạt số 1 và lúc đó đĩa bắt đầu quay nhanh dần đều. Sau thời gian Δt mép cuối của hình quạt số 1 đi qua người đó. Khoảng thời gian từ lúc mép đầu của hình quạt thứ 5 đi qua trước mặt người đó đến lúc mép cuối quạt đó đi qua trước mặt người đó là

A. $\Delta t(2 - \sqrt{3})$ B. $\Delta t(\sqrt{6} - \sqrt{5})$ C. $\Delta t(\sqrt{5} - 2)$ D. $\Delta t\sqrt{5}$

Câu 54. Một sàn quay là một hình trụ đặc, đồng chất, khối lượng m = 250 kg, bán kính R = 2 m đang quay với tốc độ góc 7 rad/s quanh trục của nó. Một người có khối lượng M = 50 kg đứng ở mép sàn. Tính tốc độ góc của sàn và người khi người đó đi tới điểm cách trục quay 0m. Mômen quán tính của sàn tính theo công thức $mR^2/2$.

A. 3,8 (rad/s) B. 31,8 (rad/s) C. 8,9 (rad/s) D. 9,8 (rad/s)

Câu 55. Xung quanh Nhóm thiên hà địa phương đã được phát hiện khoảng

A. năm chục nhóm thiên hà B. ba chục nhóm thiên hà

C. chín chục nhóm thiên hà D. năm trăm nhóm thiên hà

Câu 56. Biết khối lượng của electron $9,1.10^{-31}$ (kg) và tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ (m/s). Động năng của một electron có tốc độ 0,99c là

A. $8,2.10^{-14}$ J B. $1,267.10^{-14}$ J C. $1,267.10^{-15}$ J D. $4,987.10^{-13}$ J

Câu 57. Điện tích của hạt quac b là

A. +2e/3 B. –2e/3 C. +e/3 D. –e/3

Câu 58. Cho biết khối lượng của êlectron và của pôzitôn đều bằng 0,511 (MeV/c^2). Một phôtôn có năng lượng 3,02 MeV sản sinh ra một cặp electron – pôzitôn. Biết động năng của pôzitôn gấp đôi động năng của êlectron. Tính động năng êlectron sinh ra.

A. 0,666MeV B. 2,76MeV C. 1,38MeV D. 0,99MeV

Câu 59. Theo thuyết Big Bang, tại thời điểm Plăng, vũ trụ bị tràn ngập bởi các hạt có

A. năng lượng thấp như êlectron, nơtrinô và quac.

B. năng lượng cao như êlectron, nơtrinô và quac

C. năng lượng cao như êlectron, nơtrôn và quac

D. năng lượng thấp như êlectron, nơtrôn và quac

Câu 60. Một máy bay chuyển động với tốc độ 600 m/s đối với mặt đất. Cần bao nhiêu thời gian (theo đồng hồ trên mặt đất) cho máy bay đó bay để đồng hồ trên máy bay chậm đi 5 μs so với đồng hồ trên mặt đất?

A. 10^6 s B. 2.10^6 s C. $1,5.10^6$ s D. $2,5.10^6$ s

ĐÁP ÁN

1A	2C	3A	4B	5D	6D	7A	8C	9D	10D
11B	12C	13B	14C	15C	16C	17A	18D	19C	20A
21C	22A	23C	24A	25D	26A	27B	28B	29A	30A
31B	32A	33A	34B	35B	36B	37A	38D	39D	40C
41C	42A	43C	44D	45D	46D	47D	48B	49B	50A
51D	52B	53C	54D	55A	56D	57D	58A	59B	60D

HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

Câu 2. $$\begin{cases}\text{Thời gian cần thiết sóng truyền từ O đến M}: \Delta t = \dfrac{d}{v} = \dfrac{20}{10} = 2(s)\\ \text{Khi } t = 1,5\text{ s sóng chưa truyền đến M nên} \Rightarrow u_M = 0\end{cases}$$

Câu 3.

$$A^2 = s^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \xrightarrow{s=\frac{A}{2}} A^2 = \frac{A^2}{4} + \frac{v^2}{\omega^2}$$

$$\Rightarrow |v| = \frac{\omega A\sqrt{3}}{2} = \frac{v_{max}\sqrt{3}}{2} = \frac{6,93\sqrt{3}}{2} \approx 6,00 m/s$$

Câu 5.

$$\begin{cases}u = 3\sin\dfrac{2\pi x}{\lambda}\cos\left(\omega t + \dfrac{\pi}{2}\right)(cm)\\ A = \left|3\sin\dfrac{2\pi x}{\lambda}\right| = 1,5 \Rightarrow \dfrac{2\pi x_{min}}{\lambda} = \dfrac{\pi}{6}\\ \Rightarrow \lambda = 12.x_{min} = 60(cm) \Rightarrow l = 7.\dfrac{\lambda}{2} = 210(cm)\end{cases}$$

Câu 6. $$\frac{U_2^2}{U_1^2} = \frac{1-H_1}{1-H_2} \Rightarrow \left(\frac{220}{110}\right)^2 = \frac{1-0,8}{1-H_2} \Rightarrow H_2 = 0,95$$

Câu 7. $$v = \frac{\textit{Hệ số của t}}{\textit{Hệ số của x}} = 80(cm/s)$$

Câu 9. $$\begin{cases}NA - NB = -2\lambda \Rightarrow \text{Cực đại}\\ NA - NB = -1,5\lambda \Rightarrow \text{Cực tiểu}\end{cases}$$

Câu 12.

$$\begin{cases}\textit{Tại vị trí cao nhất, gia tốc có độ lớn không lớn hơn g}:\\ g \ge \omega^2 A = \dfrac{k}{m+\Delta m}A\\ \Rightarrow \Delta m \ge \dfrac{kA}{g} - m = \dfrac{50.0,12}{10} - 0,4 = 0,2kg\end{cases}$$

Câu 15. $$\begin{cases}A_1 = l_1\alpha_{max1} = 100.\dfrac{3\pi}{180} \approx 5,2cm\\ W_2 = W_1 \Rightarrow \dfrac{mg}{2l_1}A_1^2 = \dfrac{mg}{2l_2}A_2^2 \Rightarrow A_2 = A_1\sqrt{\dfrac{l_2}{l_1}} \approx 3,7cm\end{cases}$$

Câu 20.

$$\begin{cases}\textit{Vị trí cân bằng cũ lò xo dãn}: \Delta l_0 = \dfrac{(m_A + m_B)g}{k} = \dfrac{0,3.10}{50} = 0,06(m).\\ \textit{Vị trí cân bằng mới lò xo dãn}: l'_0 = \dfrac{m_A g}{k} = \dfrac{0,1.10}{50} = 0,02(m)\\ \textit{Biên độ dao động lúc đầu}: A = \Delta l_0 = 0,06(m)\\ \textit{Vị trí cân bằng mới cao hơn vị trí cân bằng cũ}:\\ x_0 = \Delta l_0 - \Delta l'_0 = 0,04(m)\\ \textit{Biên độ dao động sau}: A' = A + x_0 = 0,06 + 0,04 = 0,1(m)\\ \textit{Chiều dài ngắn nhất của lò xo}:\\ l_{min} = l'_{cb} - A' = l_0 + \Delta l'_0 - A' = 30 + 2 - 10 = 22(cm)\end{cases}$$

Câu 21.

$$\begin{cases}x_1 = A\cos\left(6\pi t + \dfrac{\pi}{3}\right)\\ x_2 = A\cos\left(12\pi t - \dfrac{\pi}{3}\right)\end{cases} \xrightarrow{x_1 = x_2}$$

$$\left[\begin{array}{l}\left(12\pi t-\frac{\pi}{3}\right)=\left(6\pi t+\frac{\pi}{3}\right)+2\pi\Rightarrow t_{min}=\frac{4}{9}s\Rightarrow \textit{Lần 2}\\ \left(12\pi t-\frac{\pi}{3}\right)=-\left(6\pi t+\frac{\pi}{3}\right)+2\pi\Rightarrow t_{min}=\frac{1}{9}s\Rightarrow \textit{Lần 1}\end{array}\right.$$

Câu 22.

$$A^2=x_1^2+\frac{v_1^2}{\omega^2}=x_2^2+\frac{v_2^2}{\omega^2}\Rightarrow A=5cm;\omega=10rad/s\Rightarrow v_{01}=\omega A=50cm/s$$

$$\begin{cases}-mv_{01}+mv_{02}=mv_1+mv_2\\ \frac{1}{2}mv_{01}^2+\frac{1}{2}mv_{02}^2=\frac{1}{2}mv_1^2+\frac{1}{2}mv_2^2\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}v_1=100cm/s>0\\ v_2=-50cm/s<0\end{cases}$$

Thời gian để vận tốc vật 1 còn 50 cm (li độ $x=-\frac{A'\sqrt{3}}{2}$ với $A'=\frac{v_1}{\omega}=10cm$) là $T/6$

Còn vật 2 chuyển động thẳng đều sau thời gian $T/6$ đi được :

$$S_2=v_2\frac{T}{6}=\frac{5\pi}{3}cm\Rightarrow\Delta S=|x|+S_2=\frac{10\sqrt{3}}{2}+\frac{5\pi}{3}\approx 13,9cm$$

Câu 23.

$$\begin{cases}I=\frac{P_R}{U_R}=\frac{330}{120}=2,75A\\ \vec{U}_{AB}=\vec{U}+\vec{U}_R\Rightarrow U_{AB}^2=U^2+U_R^2+2UU_R\cos\varphi\\ \Rightarrow 332^2=220^2+120^2+2.220.120.\cos\varphi\\ \Rightarrow\cos\varphi=\frac{247}{275}\Rightarrow P=UI\cos\varphi=220.2,75.\frac{247}{275}=543,4W\end{cases}$$

Câu 24.

$$\begin{cases}Z_1=Z_2\Rightarrow\frac{R}{Z_1}=\frac{R}{Z_2}\Rightarrow\cos\varphi_1=\cos\varphi_2\Rightarrow\varphi_1=-\varphi_2\\ \varphi_1-\varphi_2=\varphi_{i2}-\varphi_{i1}=\frac{\pi}{4}\Rightarrow\varphi_1=-\varphi_2=\frac{\pi}{8}\Rightarrow\cos\varphi_1=\cos\varphi_2=\cos\frac{\pi}{8}\approx 0,92388\end{cases}$$

Câu 25.

$$U_0\cos\left(100\pi t+\frac{7\pi}{12}\right)=100\cos\left(100\pi t+\frac{\pi}{4}\right)+U_{10}\cos\left(100\pi t+\frac{3\pi}{4}\right)$$

$$t=-\frac{1}{400}(s)\Rightarrow U_0\cos\left(-\frac{\pi}{4}+\frac{7\pi}{12}\right)=100\cos\left(-\frac{\pi}{4}+\frac{\pi}{4}\right)+U_{10}\cos\left(-\frac{\pi}{4}+\frac{3\pi}{4}\right)$$

$$\Rightarrow U_0=200(V)$$

$$t=\frac{1}{400}(s)\Rightarrow 200\cos\left(\frac{\pi}{4}+\frac{7\pi}{12}\right)=100\cos\left(\frac{\pi}{4}+\frac{\pi}{4}\right)+U_{10}\cos\left(\frac{\pi}{4}+\frac{3\pi}{4}\right)$$

$$\Rightarrow U_{10}=100\sqrt{3}(V)$$

Câu 26.

$$\cos\varphi=\frac{AB^2+AM^2-MB^2}{2AB.AM}=\frac{220^2+132^2-144^2}{2.220.132}=\frac{1409}{1815}$$

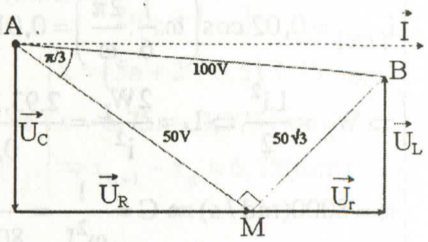
$$P=UI\cos\varphi=U\frac{U_R}{R}\cos\varphi=220.\frac{132}{30}.\frac{1409}{1815}\approx 751,5W$$

Câu 27.

$$L=rRC\Rightarrow\frac{L}{C}=Z_LZ_C=rR\Rightarrow\frac{Z_L}{r}\frac{-Z_C}{R}=-1$$

$$\Rightarrow u_{AM}\perp u_{MB}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\left(\frac{u_{AM}}{U_{0AM}}\right)^2+\left(\frac{u_{MB}}{U_{0MB}}\right)^2=1\\ U_{0AM}^2+U_{0MB}^2=U_0^2\end{cases}$$



$$\Rightarrow\begin{cases}\left(\frac{30}{U_{0AM}}\right)^2+\left(\frac{40\sqrt{3}}{U_{0MB}}\right)^2=1\\ U_{0AM}^2+U_{0MB}^2=100^2\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}U_{0AM}=50(V)\\ U_{0MB}=50\sqrt{3}(V)\end{cases}$$

u_{AM} trễ pha hơn u_{AB} là $\frac{\pi}{3}\Rightarrow u_{AM}=50\cos\left(\omega t+\frac{\pi}{12}-\frac{\pi}{3}\right)(V)$

Câu 28.

Vì hai vân cùng loại nên chúng phải cùng quy luật

$$\begin{cases}MS_1-MS_2=13,5cm=k\lambda\\ M'S_1-M'S_2=21,5cm=(k+2)\lambda\end{cases}$$

$$\Rightarrow 21,5-13,5=2\lambda\Rightarrow\lambda=4cm\Rightarrow v=\lambda f=\lambda\frac{\omega}{2\pi}=180cm/s$$

Hai sóng do các nguồn gửi tới M' $\begin{cases}u_{1M}=a_{1M}\cos\left(90\pi t-\frac{2\pi d_1}{\lambda}\right)cm\\ u_{2M}=a_{2M}\cos\left(90\pi t+\frac{\pi}{4}-\frac{2\pi d_2}{\lambda}\right)cm\end{cases}$

$$\Rightarrow \begin{cases} \Delta\varphi_M = \dfrac{\pi}{4} - \dfrac{2\pi}{\lambda}(d_1 - d_2) = 7\pi \\ \text{M là cực tiểu vì } u_{1M}, u_{2M} \text{ ngược pha nên triệt tiêu nhau} \end{cases}$$

Câu 29.

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}(d_1 - d_2) = \frac{2\pi}{\lambda}(12{,}75\lambda - 7{,}25\lambda) = 11\pi$$

$$\Rightarrow A_M = \sqrt{4a^2 + a^2 + 4a^2\cos\Delta\varphi} = a$$

Câu 30. $\begin{cases} I = \dfrac{P}{4\pi r^2} \\ I = \mu a^2 \end{cases} \Rightarrow \left(\dfrac{a_M}{a_N}\right)^2 = \dfrac{I_M}{I_N} = \left(\dfrac{r_N}{r_M}\right)^2 \Rightarrow \dfrac{a_M}{a_N} = \dfrac{r_N}{r_M} = 2 \Rightarrow a_M = 2a_N$

Câu 31.

$$\begin{cases} i_{(T/6)} = 0{,}02.\cos\left(\omega.\dfrac{1}{6}.\dfrac{2\pi}{\omega}\right) = 0{,}01(A) \\ \Rightarrow W_L = \dfrac{Li^2}{2} \Rightarrow L = \dfrac{2W_L}{i^2} = \dfrac{2.93{,}75.10^{-6}}{0{,}01^2} = 1{,}875(H) \\ \omega = 8000(rad/s) \Rightarrow C = \dfrac{1}{\omega^2 L} = \dfrac{1}{8000^2.1{,}875} = \dfrac{25}{3}.10^{-9}(F) \end{cases}$$

Câu 32.

$$\begin{cases} \omega L = \dfrac{U_0}{I_{01}}; \dfrac{1}{\omega C} = \dfrac{U_0}{I_{02}} \Rightarrow \dfrac{L}{C} = \dfrac{U_0^2}{I_{01}I_{02}} \\ W = \dfrac{LI_0^2}{2} = \dfrac{CU_0^2}{2} \Rightarrow I_0 = U'_0\sqrt{\dfrac{C}{L}} = U'_0\sqrt{\dfrac{I_{01}I_{02}}{U_0^2}} = \dfrac{U'_0}{U_0}\dfrac{1}{\sqrt{I_{01}I_{02}}} = 0{,}1A \end{cases}$$

Câu 34.

$$\begin{cases} N_{me} = N_0 e^{-\lambda t} \\ N_{con} = \Delta N = N_0\left(1 - e^{-\lambda t}\right) \end{cases} \Rightarrow \frac{N_{con}}{N_{me}} = \left(e^{\frac{\ln 2}{T}t} - 1\right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \left(\dfrac{N_{con}}{N_{me}}\right)_{t_1} = \left(e^{\frac{\ln 2}{T}t_1} - 1\right) = 7 \Rightarrow e^{\frac{\ln 2}{T}t_1} = 8 \\ \left(\dfrac{N_{con}}{N_{me}}\right)_{t_2} = \left(e^{\frac{\ln 2}{T}(t_1 + 414)} - 1\right) = \left(e^{\frac{\ln 2}{T}414}.e^{\frac{\ln 2}{T}t_1} - 1\right) = 63 \end{cases}$$

$$\Rightarrow T = 138(ngay)$$

Câu 37.

$$\Delta E = \sum(W_{lk})_s - \sum(W_{lk})_t = \varepsilon_\alpha A_\alpha + \varepsilon_{Th}A_{Th} - \varepsilon_U A_U$$

$$= 7{,}1.4 + 7{,}7.230 - 7{,}63.234 = 13{,}98\,(MeV)$$

Câu 38.

$$\begin{cases} \text{Vì } \vec{v}_0 \perp \vec{B} \text{ nên lực Lorenxo đóng vai trò lực hướng tâm làm cho e} \\ \text{chuyển động tròn đều} \\ |e|v_0B = \dfrac{mv_0^2}{r} \Rightarrow |e|B = \dfrac{mv_0}{r} = m\omega = m\dfrac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \dfrac{2\pi m}{|e|B} \approx 0{,}36.10^{-s}(s) \end{cases}$$

Câu 39. $2^n - 1 = 2^5 - 1 = 31$

Câu 40.

$$\begin{cases} x = (m_1 + 0{,}5).1{,}35 = (m_2 + 0{,}5).2{,}25\,(mm) \Rightarrow \dfrac{2m_1 + 1}{2m_2 + 1} = \dfrac{5}{3} \\ \Rightarrow \begin{cases} 2m_1 + 1 = 5(2n+1) \Rightarrow m_1 = 5n + 2 \Rightarrow \begin{cases} x = (5n + 2 + 0{,}5).1{,}35\,(mm) \\ x = 6{,}75n + 3{,}375\,(mm) \\ \Rightarrow x_{n+1} - x_n = 6{,}75(mm) \end{cases} \\ 2m_2 + 1 = 3(2n+1) \end{cases} \end{cases}$$

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41. $\lambda = 6\pi.10^8\sqrt{LC} \Rightarrow C = \dfrac{\lambda^2}{36\pi^2.10^{16}L} = 67{,}5(pF) \Rightarrow \alpha = C - 30 = 37{,}5^0$

Câu 42. $150.10^{-6} = k\dfrac{T}{4} = \dfrac{k}{4f} \Rightarrow f = \dfrac{5000}{3}k = \dfrac{5k}{3}kHz \xrightarrow{23{,}5 \le f \le 26} 14{,}1 \le k \le 15{,}6$

$\Rightarrow k = 15 \Rightarrow f = 25kHz$

Câu 43.

$$\begin{cases} I = \dfrac{W}{4\pi r^2} \Rightarrow \dfrac{I_2}{I_1} = \left(\dfrac{r_1}{r_2}\right)^2 \\ L_2 - L_1 = 10\left(\lg\dfrac{I_2}{I_0} - \lg\dfrac{I_1}{I_0}\right) = 10\lg\dfrac{I_2}{I_1} = 20\lg\dfrac{r_1}{r_2} = 20\lg\dfrac{1}{5} \approx -14 \\ \Rightarrow L_2 = L_1 - 14 = 56dB \end{cases}$$

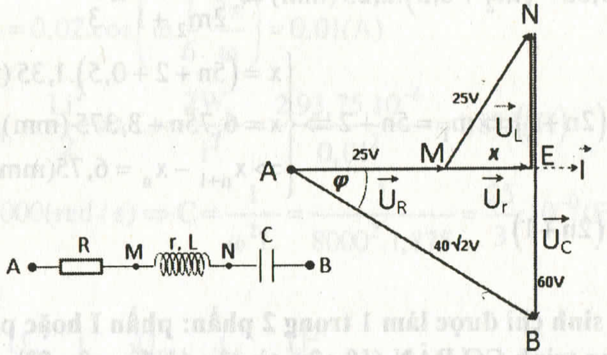
Câu 44. $A_0 = \dfrac{A_{max}}{\sqrt{2}}; \Delta x = \dfrac{\lambda}{4}$

Câu 45. $\begin{cases} a = S_1S_2 = 2d(n-1)A = 2.0,5.(1,5-1).4.10^{-3} = 2.10^{-3}(m) \\ D = d + l = 0,5 + 1,5 = 2(m) \end{cases}$

$$\Rightarrow i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6.10^{-6}.2}{2.10^{-3}} = 0,6.10^{-3}(m)$$

Câu 48.

$$\begin{cases} \Delta MNE : NE = \sqrt{MN^2 - ME^2} = \sqrt{625 - x^2} \Rightarrow EB = 60 - \sqrt{625 - x^2} \\ \Delta AEB : AB^2 = AE^2 + EB^2 \Rightarrow 3200 = (25 + x)^2 + \left(60 - \sqrt{625 - x^2}\right)^2 \Rightarrow x = 15 \\ P = IU\cos\varphi = I.AE \Rightarrow I = \frac{P}{AE} = \frac{40}{40} = 1(A) \Rightarrow r = \frac{U_r}{I} = 15(\Omega) \end{cases}$$



Câu 50.

$$\begin{cases} \text{Số hạt Na và Mg lúc đầu lần lượt là } 4N_0 \text{ và } N_0 \\ \text{Số hạt Na và Mg sau 2T lần lượt là } \frac{4N_0}{2^2} = N_0 \text{ và } N_0 + 4N_0\left(1 - \frac{1}{2^2}\right) = 4N_0 \end{cases}$$

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO ***(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):***

Câu 51. $\Delta\varphi = \omega_0 t + \frac{1}{2}\gamma t^2 \Rightarrow 25.2\pi = 0 + \frac{1}{2}\gamma.5^2 \Rightarrow \gamma = 4\pi(rad/s^2)$

Câu 52. $I = m_1r_1^2 + m_2r_2^2 = 0,18kgm^2$

Câu 53.

$$\Delta\varphi = \frac{1}{2}\gamma t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2\Delta\varphi}{\gamma}} \begin{cases} t_1 = \sqrt{\frac{2\frac{2\pi}{n}}{\gamma}} = \Delta t; t_5 = \sqrt{\frac{2.5.\frac{2\pi}{n}}{\gamma}} = \Delta t\sqrt{5}; t_4 = \sqrt{\frac{2.4.\frac{2\pi}{n}}{\gamma}} = 2\Delta t \end{cases}$$

$$\Rightarrow t_5 - t_4 = \Delta t\left(\sqrt{5} - 2\right)$$

Câu 54. $\begin{cases} I_{tr-íc} = I_0 + mr^2 = 700(kgm^2/s) \\ I_{sau} = I_0 + mr'^2 = 500(kgm^2/s) \end{cases} I_s\omega_s = I_t\omega_t \Rightarrow \omega_s = \frac{I_t\omega_t}{I_s} \approx 9,8(rad/s)$

Câu 56.

$$W_d = m_0c^2\left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1\right) = 9,1.10^{-31}.(3.10^8)^2.\left(\frac{1}{\sqrt{1 - 0,99^2}} - 1\right) \approx 4,987.10^{-13}(J)$$

Câu 58.

$$\begin{cases} \gamma \to e^- + e^+; W_{de^+} = 2W_{de^-} \\ \text{Bảo toàn năng lượng :} \\ E_\gamma = m_{0e^-}c^2 + m_{0e^+}c^2 + W_{de^-} + W_{de^+} \end{cases} \Rightarrow W_{de^-} = \frac{E_\gamma - 2m_0c^2}{3} = 0,666MeV$$

Câu 60.

$$\begin{cases} \Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow \Delta t_0 = \Delta t\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \approx \Delta t\left(1 - \frac{1}{2}.\frac{v^2}{c^2}\right) \\ \Delta t = \Delta t_0 + 5\mu s \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \Delta t\left(1 - \frac{1}{2}.\frac{v^2}{c^2}\right) + 5.10^{-6} \Rightarrow \Delta t \approx 2,5.10^6 s$$

ĐỀ SỐ 19

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 30):*

Câu 1. Điện áp trên tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch dao động LC có biểu thức tương ứng là: $u = 2\cos(10^6t)$ (V) và $i = 4\cos(10^6t + \pi/2)$ (mA). Hệ số tự cảm L và điện dung C của tụ điện lần lượt là

A. L = 0,5 μH và C = 2 μF.
B. L = 0,5 mH và C = 2 nF.
C. L = 5 mH và C = 0,2 nF.
D. L = 2 mH và C = 0,5 nF.

Câu 2. Dụng cụ đo khối lượng trong một con tàu vũ trụ có cấu tạo gồm một chiếc ghế có khối lượng m được gắn vào đầu của một chiếc lò xo có độ cứng k = 480 N/m. Để đo khối lượng của nhà du hành thì nhà du hành phải ngồi vào ghế rồi cho chiếc ghế dao động. Chu kì dao động đo được của ghế khi không có người là T_0 = 1,0 s còn khi có nhà du hành là T = 2,5 s. Khối lượng nhà du hành là

A. 27 kg.
B. 64 kg.
C. 75 kg.
D. 12 kg.

Câu 3. Sóng điện từ không có tính chất nào sau đây?

A. Trong sóng điện từ thì dao động của điện trường và từ trường tại một điểm luôn đồng pha với nhau.

B. Sóng điện từ là sóng ngang.

C. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không và mang năng lượng.

D. Trong sóng điện từ thì dao động của điện trường và từ trường tại một điểm lệch pha π/2.

Câu 4. Xét con lắc dao động điều hòa với tần số góc dao động là ω = 10π (rad/s). Tại thời điểm t = 0,1 (s), vật nằm tại li độ x = +2 cm và có tốc độ 0,2π (m/s) hướng về phía vị trí cân bằng. Hỏi tại thời điểm t = 0,05 (s), vật đang ở li độ và có vận tốc bằng bao nhiêu?

A. x = +2 cm; v = +0,2π m/s. B. x = –2 cm; v = –0,2π m/s.

C. x = –2 cm; v = +0,2π m/s. D. x = +2 cm; v = –0,2π m/s.

Câu 5. Trên sợi dây hai đầu cố định, chiều dài 1,2 m xuất hiện sóng dừng có 4 nút sóng (kể cả hai nút ở hai đầu). Điều nào sau đây là **sai**?

A. Bước sóng là 0,8 m.

B. Các điểm nằm giữa hai nút liên tiếp dao động cùng pha.

C. Khoảng cách giữa một nút và một bụng cạnh nó là 0,8 m.

D. Các điểm nằm ở hai bên một nút của hai bó sóng liền kề dao động ngược pha.

Câu 6. Hai điểm M, N nằm trong miền giao thoa nằm cách các nguồn sóng những đoạn bằng $d_{1M} = 10$ cm; $d_{2M} = 35$ cm và $d_{1N} = 30$ cm; $d_{2N} = 20$ cm. Các nguồn phát sóng đồng pha với bước sóng λ = 3 cm. Trên đoạn MN có bao nhiêu điểm dao động với biên độ cực đại?

A. 10. B. 11. C. 9. D. 12.

Câu 7. Sóng điện từ có tần số 10 MHz nằm trong vùng dài sóng nào?

A. sóng trung. B. sóng dài. C. sóng ngắn. D. sóng cực ngắn.

Câu 8. Chọn phát biểu **sai** khi nói về dao động riêng không tắt dần trong mạch dao động.

A. Năng lượng của mạch dao động riêng gồm năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm.

B. Năng lượng của mạch dao động riêng tại mỗi thời điểm đều bằng năng lượng điện trường cực đại hoặc năng lượng từ trường cực đại.

C. Tại mọi thời điểm, năng lượng của mạch dao động riêng đều bằng nhau.

D. Trong quá trình dao động riêng, năng lượng điện trường giảm bao nhiêu lần thì năng lượng từ trường tăng đúng bấy nhiêu lần.

Câu 9. Khi một vật dao động điều hòa thì vectơ vận tốc

A. luôn đổi chiều khi đi qua gốc tọa độ.

B. luôn cùng chiều với vectơ gia tốc.

C. luôn đổi chiều khi vật chuyển động đến vị trí biên.

D. luôn ngược chiều với vectơ gia tốc.

Câu 10. Một vật dao động điều hòa theo phương trình: x = 2cos(2πt + π/6) (cm), trong đó t được tính theo đơn vị giây (s). Động năng của vật vào thời điểm t = 0,5 (s)

A. đang tăng lên.

B. có độ lớn cực đại.

C. đang giảm đi.

D. có độ lớn cực tiểu.

Câu 11. Dao động duy trì là dao động mà người ta đã

A. làm mất lực cản của môi trường.

B. tác dụng ngoại lực biến đổi tuyến tính theo thời gian và vật dao động

C. kích thích lại dao động sau khi dao động đã bị tắt hẳn.

D. truyền năng lượng cho vật dao động theo một quy luật phù hợp.

Câu 12. Mạch dao động điện từ tự do LC. Một nửa năng lượng điện trường cực đại trong tụ chuyển thành năng lượng từ trong cuộn cảm mất thời gian t_0. Chu kì dao động điện từ trong mạch là

A. $2t_0$. B. $4t_0$. C. $8t_0$. D. $0,5t_0$.

Câu 13. Đồng hồ quả lắc chạy đúng giờ trên mặt đất có nhiệt độ 27^0 C. Đưa đồng hồ lên đỉnh núi cao h = 640 m thì đồng hồ vẫn chỉ đúng giờ. Hệ số nở dài của dây treo con lắc là $\alpha = 4.10^{-5}\,K^{-1}$, bán kính Trái Đất R = 6400 km. Nhiệt độ trên đỉnh núi là

A. 12°C. B. 25°C. C. 22°C. D. 35°C.

Câu 14. Mạch điện nối tiếp gồm cuộn dây có độ tự cảm L và điện trở thuần R và tụ xoay có điện dung thay đổi C. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch: u = $30\sqrt{2}\cos100\pi t$ (V). Điều chỉnh C để điện áp hiệu dụng trên tụ điện đạt giá trị cực đại và bằng 50 V. Khi đó điện áp hiệu dụng trên cuộn dây là

A. 20 (V). B. 40 (V). C. 100 (V). D. 30 (V).

Câu 15. Chọn phát biểu đúng? Một trong những ưu điểm của máy biến thế trong sử dụng là

A. không bức xạ sóng điện từ.

B. không tiêu thụ điện năng.

C. Có thể tạo ra các hiệu điện thế theo yêu cầu sử dụng.

D. Không có sự hao phí nhiệt do dòng điện Phucô.

Câu 16. Một vật dao động theo phương trình li độ x = 4cos(4πt/3 + 5π/6) (cm, s). Tính từ lúc t = 0 vật đi qua li độ x = – 2 cm lần thứ 7 vào thời điểm nào?

A. t = 6,375 s. B. t = 4,875 s. C. t = 5,875 s. D. t = 7,375 s.

Câu 17. Một vật dao động điều hoà với biên độ 4 cm, cứ sau một khoảng thời gian 1/4 giây thì động năng lại bằng thế năng. Quãng đường lớn nhất mà vật đi được trong khoảng thời gian 1/6 giây là

A. 8 cm. B. 6 cm. C. 2 cm. D. 4 cm.

Câu 18. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hoà với biên độ A và tần số f. Khi vật đi qua vị trí cân bằng thì người ta giữ cố định điểm chính giữa của lò xo lại. Bắt đầu từ thời điểm đó vật sẽ dao động điều hoà với

A. biên độ là $A/\sqrt{2}$ và tần số $f\sqrt{2}$. B. biên độ là $A/\sqrt{2}$ và tần số $f/\sqrt{2}$.

C. biên độ là $A\sqrt{2}$ và tần số $f/\sqrt{2}$. D. biên độ là $A\sqrt{2}$ √2 và tần số $f\sqrt{2}$.

Câu 19. Một con lắc lò xo, gồm lò xo có độ cứng 50 (N/m) và vật nặng có khối lượng M = 0,5 (kg) dao động điều hoà với biên độ A_0 dọc theo trục Ox nằm ngang trùng với trục của lò xo. Khi vật M có tốc độ bằng không thì một vật nhỏ có khối lượng m = 0,5/3 (kg) chuyển động theo phương Ox với tốc độ 1 (m/s) va chạm đàn hồi với *M*. Sau va chạm vật M dao động điều hoà với biên độ 10 cm. Giá trị của A_0 là

A. $5\sqrt{3}$ cm B. 10 cm C. 15 cm D. $5\sqrt{2}$ 2 cm

Câu 20. Đoạn mạch xoay chiều nối tiếp gồm điện trở thuần R, tụ điện C và cuộn cảm Lr. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều 120 V – 50 Hz thì điện áp giữa hai đầu đoạn R–C và điện áp giữa đầu đoạn C–Lr và có cùng một giá trị hiệu dụng 90 V và trong mạch đang có cộng hưởng điện. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện là

A. $30\sqrt{2}$ V. B. $60\sqrt{2}$ V. C. $30\sqrt{3}$ V. D. 30 V.

Câu 21. Đặt điện áp xoay chiều ổn định vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn dây có điện trở thuần R, có cảm kháng 350 Ω và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi dung kháng Z_C = 50 Ω và Z_C = 250 Ω thì dòng điện trong mạch có pha ban đầu hơn kém nhau π/6. Điện trở R bằng

A. $50\sqrt{3}$ Ω. B. 100 Ω. C. $100\sqrt{3}$ Ω. D. 121 Ω.

Câu 22. Trên đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh có bốn điểm theo đúng thứ tự A, B, C và D. Giữa hai điểm A và B chỉ có tụ điện, giữa hai điểm B và C chỉ có điện trở thuần, giữa 2 điểm C và D chỉ có cuộn dây thuần cảm. Điện áp hiệu dụng hai điểm A và D là $100\sqrt{3}$ (V). Điện áp tức thời trên đoạn AC và trên đoạn BD lệch pha nhau 60^0 nhưng giá trị hiệu dụng thì bằng nhau. Điện áp hiệu dụng hai điểm C và D là

A. $220\sqrt{2}$ V. B. $220/\sqrt{3}$ V. C. 100 V. D. 110 V.

Câu 23. Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp theo thứ tự trên. Điện áp hiệu dụng trên L là $200\sqrt{2}$ (V) và trên đoạn chứa RC là 200 (V). Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện là

A. 80 (V). B. 60 (V). C. 100√2 (V). D. $100\sqrt{3}$ (V).

Câu 24. Cho mạch điện nối tiếp gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi được, tụ điện C và điện trở R. Điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch u = $100\sqrt{6}$.cos100πt (V). Khi điện áp hiệu dụng trên cuộn dây đạt giá trị cực đại U_{LMax} thì điện áp hiệu dụng trên tụ là 200 (V). Giá trị U_{LMax} là

A. 100 (V). B. 150 (V). C. 300 (V). D. 200 (V).

Câu 25. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu một đoạn mạch AB nối tiếp gồm biến trở R, cuộn cảm thuần và tụ điện. Thay đổi R thì mạch tiêu thụ cùng một công suất ứng với hai giá trị của biến trở là R_1 = 90 Ω và R_2 = 160 Ω. Hệ số công suất của mạch AB ứng với R_1 và R_2 lần lượt là

A. 0,6 và 0,75. B. 0,6 và 0,8. C. 0,8 và 0,6. D. 0,75 và 0,6.

Câu 26. Trên đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh có bốn điểm theo đúng thứ tự A, M, N và B. Giữa hai điểm A và M chỉ có cuộn cảm thuần, giữa hai điểm M và N chỉ có điện trở thuần, giữa 2 điểm N và B chỉ có tụ điện. Điện áp trên đoạn AN có hiệu dụng là 100 V và lệch pha với điện áp trên NB là 5π/6. Biểu thức điện áp trên đoạn NB là $u_{NB} = 50\sqrt{6}\cos(100\pi t - 2\pi/3)$ V. Điện áp tức thời trên đoạn MB là

A. $u_{MB} = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t - 5\pi/12)$ V. B. $u_{MB} = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/2)$ V.

C. $u_{MB} = 50\sqrt{2}\cos(100\pi t - 5\pi/12)$ V. D. $u_{MB} = 50\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/2)$ V.

Câu 27. Nếu tốc độ quay của roto tăng thêm 1 vòng/s thì tần số của dòng điện do máy phát ra tăng từ 60 Hz đến 70 Hz và suất điện động hiệu dụng do máy phát ra thay đổi 40 V so với ban đầu. Hỏi nếu tiếp tục tăng tốc độ của roto thêm 1 vòng/s nữa thì suất điện động hiệu dụng do máy phát ra là bao nhiêu?

A. 320 V. B. 240 V. C. 280 V. D. 400 V.

Câu 28. Cho một mạch dao động LC lí tưởng điện tích trên một bản 1 của tụ điện biến thiên theo thời gian với phương trình: $q = Q_0\cos(\omega t + \varphi)$. Lúc t = 0 năng lượng điện trường đang bằng 3 lần năng lượng từ trường, điện tích trên bản 1 đang giảm (về độ lớn) và đang có giá trị dương. Giá trị φ có thể bằng

A. π/6. B. –π/6. C. –5π/6. D. 5π/6.

Câu 29. Một máy phát điện xoay chiều một pha có một cặp cực, mạch ngoài được nối với một mạch RLC nối tiếp gồm cuộn thuần cảm có độ tự cảm L = 0,4/π H, tụ điện C và điện trở R. Khi máy phát điện quay với tốc độ 750 vòng/phút thì dòng điện hiệu dụng qua mạch là $\sqrt{2}$ A; khi máy phát điện quay với tốc độ

1500 vòng/phút thì trong mạch có cộng hưởng và dòng điện hiệu dụng qua mạch là 4 A. Giá trị của điện trở thuần R và tụ điện C lần lượt là

A. R = 25 Ω; C = 1/(25π) mF.
B. R = 30 Ω; C = 1/π mF.
C. R = 15 Ω; C = 2/π mF.
D. R = 305 Ω; C $\doteq$ 0,4/π mF.

Câu 30. Màu sắc trên bong bóng xà phòng được tạo thành là do hiện tượng

A. tán sắc ánh sáng.
B. giao thoa ánh sáng.
C. nhiễu xạ ánh sáng.
D. khúc xạ ánh sáng.

Câu 31. Trong máy quang phổ lăng kính ống chuẩn trực có tác dụng

A. Tạo ra chùm tia song song của các tia sáng chiếu vào khe hẹp F ở một đầu của ống.
B. Phân tích chùm tia chiếu vào ống thành nhiều chùng tia đơn sắc song song.
C. Hội tụ các chùm tia song song đơn sắc thành các vạch đơn sắc trên kính K của ống.
D. Tạo ra quang phổ chuẩn của nguồn f.

Câu 32. Chọn phát biểu **sai**?

A. Quang điện trở và pin quang điện hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện trong.
B. Laze bán dẫn hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện trong.
C. Lỗ trống và electron dẫn cùng tham gia dẫn điện trong chất quang dẫn.
D. Nhiều chất quang dẫn có giới hạn quang dẫn nằm trong vùng hồng ngoại.

Câu 33. Tìm phát biểu đúng về phản ứng phân hạch và phản ứng nhiệt hạch.

A. Cả hai loại phản ứng trên đều tỏa năng lượng.
B. Phản ứng nhiệt hạch dễ xảy ra hơn phản ứng phân hạch.
C. Năng lượng của mỗi phản ứng nhiệt hạch lớn hơn phản ứng phân hạch.
D. Một phản ứng thu năng lượng, một phản ứng tỏa năng lượng.

Câu 34. Tìm phát biểu **sai**? Quang phổ vạch phát xạ của các chất khác nhau thì khác nhau về

A. màu sắc các vạch phổ.
B. số lượng các vạch phổ.
C. độ sáng tỉ khối giữa các vạch phổ.
D. bề rộng các vạch phổ.

Câu 35. Điều nào sau đây **không** phù hợp với thuyết lượng tử ánh sáng?

A. Các hạt ánh sáng là những phôtôn bay với tốc độ không đổi 3.10^8m/s.
B. Với mỗi ánh sáng đơn sắc, các phôtôn đều giống nhau.
C. Phôtôn chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động.
D. Mỗi lần nguyên tử phát xạ ánh sáng thì nó phát ra một phôtôn.

Câu 36. Đồ thị của đại lượng X phụ thuộc vào đại lượng Y nào dưới đây sẽ là đường thẳng?

A. X là năng lượng của phôtôn còn Y là bước sóng của bức xạ điện từ.
B. X là động năng còn Y là vận tốc của electron quang điện.

C. X là năng lượng của phôtôn còn Y là tần số của bức xạ điện từ tương ứng.
D. X là bán kính quỹ đạo dừng của nguyên tử hiđro còn Y là các số nguyên liên tiếp.

Câu 37. Dùng hạt prôtôn bắn vào hạt nhân Liti ${}_3Li^7$ đứng yên sẽ cho ta hai hạt nhân α có động năng đều bằng W_α. Biết các hạt α chuyển động theo các hướng tạo với nhau một góc 160^0. Cho biết khối lượng của hạt nhân tính theo đơn vị u gần bằng số khối. Lựa chọn các phương án sau.

A. phản ứng toả năng lượng $2W_\alpha(4\cos20^0 - 3)$.
B. phản ứng thu năng lượng $2W_\alpha(4\cos20^0 - 3)$.
C. phản ứng toả năng lượng $4W_\alpha(2\cos20^0 - 1)$.
D. phản ứng thu năng lượng $4W_\alpha(2\cos20^0 - 1)$.

Câu 38. Đồng vị Na24 là chất phóng xạ β^- và tạo thành đồng vị của mage với chu kì bán rã 15 (h). Mẫu Na24 có khối lượng ban đầu 0,24 (g). Cho số Avôgađro là $6,02.10^{23}$. Số hạt nhân magê tạo thành trong giờ thứ 10 là

A. $1,7.10^{20}$.
B. $1,8.10^{20}$.
C. $1,9.10^{20}$.
D. $2,0.10^{20}$.

Câu 39. Hai tấm kim loại A và B rất rộng hình tròn đặt song song đối diện nhau và cách nhau một khoảng d. Thiết lập giữa hai bản A và B một hiệu điện thế $U_{AB} = U > 0$. Chiếu vào tâm O của tấm A một bức xạ đơn sắc có bước sóng λ thích hợp thì các electron quang điện có thể tới tấm B một đoạn gần nhất là b. Để tăng b thì

A. tăng λ và tăng U.
B. tăng λ và giảm U.
C. giảm λ và tăng U.
D. giảm λ và giảm U.

Câu 40. Bố trí một thí nghiệm dùng con lắc đơn để xác định gia tốc trọng trường. Các số liệu đo được như sau:

Lần đo	Chiều dài dây treo (m)	Chu kì dao động (s)	Gia tốc trọng trường
1	1,2	2,19	?,??
2	0,9	1,90	?,??
3	1,3	2,29	?,??

Gia tốc trọng trường là

A. $g = 9,86\ m/s^2 \pm 0,045\ m/s^2$
B. $g = 9,84\ m/s^2 \pm 0,045\ m/s^2$
C. $g = 9,79\ m/s^2 \pm 0,0576\ m/s^2$
D. $g = 9,76\ m/s^2 \pm 0,056\ m/s^2$

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41. Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây, A là một điểm nút, B là một điểm bụng gần A nhất cách A 6 cm. Biết rằng sau những khoảng thời gian ngắn nhất bằng nhau liên tiếp cách nhau 0,2 s điểm B luôn cách vị trí cân bằng $\sqrt{2}$ cm. Tốc độ dao động cực đại của một phần tử M cách A 16 cm là

A. 0,2 m/s. B. 5,7 cm/s. C. 10 cm/s. D. 13,6 cm/s.

Câu 42. Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định chu kì T và bước sóng λ. Trên dây, A là một điểm nút, B là một điểm bụng gần A nhất, C là điểm thuộc AB sao cho AB = 4BC. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ dao động của phần tử tại B bằng biên độ dao động của phần tử tại C là

A. T/4. B. 3T/8. C. T/3. D. T/8.

Câu 43. Trên mặt thoáng của chất lỏng, hai nguồn kết hợp A và B dao động ngược pha cách nhau 10 cm. Sóng tạo thành trên mặt chất lỏng lan truyền với bước sóng 0,5 cm. Gọi O là điểm nằm trên đoạn AB sao cho OA = 3 cm và M, N là hai điểm trên bề mặt chất lỏng sao cho MN vuông góc với AB tại O và OM = ON = 4 cm. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn MN là

A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.

Câu 44. Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây có độ tự cảm 2 (μH) và một tụ xoay. Điện trở thuần của mạch là 1 (mΩ). Sau khi bắt được sóng điện từ có bước sóng 19,2 (m) thì xoay nhanh tụ tăng điện dung để suất điện động không đổi nhưng dòng thì giảm xuống 1000 (lần). Xác định bước sóng mà mạch có thể bắt được lúc này.

A. 19,25 (m) B. 19,26 (m) C. 19,27 (m) D. 19,28 (m)

Câu 45. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ có điện dung lần lượt $C_1 = 3C_0$ và $C_2 = 2C_0$ mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm tổng năng lượng điện trường trong các tụ bằng 4 lần năng lượng từ trường trong cuộn cảm, tụ C_1 bị đánh thủng hoàn toàn. Cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

A. 0,68. B. 7/12. C. 0,82. D. 0,52.

Câu 46. Một máy bay do thám đang bay về mục tiêu và phát sóng điện từ về phía mục tiêu sau khi gặp mục tiêu sóng phản xạ trở lại máy bay. Người ta đo khoảng thời gian từ lúc phát đến lúc nhận được sóng phản xạ là 60 (μs). Sau đó 2 (s) người ta lại phát sóng thì thời gian từ lúc phát đến lúc nhận lúc này là 58 (μs). Biết tốc độ của sóng điện từ trong không khí bằng 3.10^8 (m/s). Tốc độ trung bình của máy bay là

A. 250 m/s. B. 150 m/s. C. 200 m/s. D. 229 m/s.

Câu 47. Trong động cơ không đồng bộ ba pha, từ trường quay với tốc độ góc

A. nhỏ hơn tần số góc của dòng điện. B. biến đổi điều hòa theo thời gian.

C. bằng tần số góc của dòng điện. D. lớn hơn tần số góc của dòng điện.

Câu 48. Khi sóng âm đi từ môi trường không khí vào môi trường rắn

A. biên độ sóng tăng lên. B. tần số sóng tăng lên.

C. năng lượng sóng tăng lên. D. bước sóng tăng lên.

Câu 49. Một máy biến áp lí tưởng có số vòng cuộn sơ cấp là 2000 và số vòng dây cuộn thứ cấp là 4000. Cuộn thứ cấp nối với tải tiêu thụ gồm điện trở 50 Ω nối tiếp với cuộn cảm có cảm kháng 50 Ω. Cuộn sơ cấp nối với điện áp xoay chiều có trị hiệu dụng 200 V. Dòng điện hiệu dụng qua cuộn sơ cấp là

A. $4\sqrt{2}$ A. B. 0,6 A. C. 8 A. D. $8\sqrt{2}$ A.

Câu 50. Một động cơ không đồng bộ ba pha có điện áp định mức mỗi pha là 220 V. Biết công suất của động cơ 10,56 KW và hệ số công suất bằng 0,8. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua mỗi cuộn dây của động cơ là

A. 2 A. B. 6 A. C. 20 A. D. 60 A.

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 51. Một vật rắn đang quay nhanh dần đều quanh một trục cố định xuyên qua vật. Một điểm trên vật rắn không nằm trên trục quay có

A. gia tốc tiếp tuyến hướng vào tâm quỹ đạo.

B. gia tốc tiếp tuyến cùng chiều với chiều quay của vật rắn ở mỗi thời điểm.

C. gia tốc tiếp tuyến tăng dần, gia tốc hướng tâm giảm dần.

D. độ lớn của gia tốc tiếp tuyến luôn lớn hơn độ lớn của gia tốc hướng tâm.

Câu 52. Một đĩa tròn đồng chất đang quay đều quanh trục vuông góc với mặt đĩa và đi qua tâm của đĩa với tốc độ góc ω_1. Tác dụng lên đĩa 1 momen lực hãm. Đĩa quay chậm dần đều và có tốc độ góc ω_2 sau khi đã quay được 1 góc $\Delta\varphi$. Tính thời gian từ lúc chịu tác dụng của momen hãm đến khi có tốc độ góc ω_2.

A. $4\Delta\varphi/(\omega_1 + \omega_2)$ B. $2\Delta\varphi/(\omega_1 + \omega_2)$ C. $\Delta\varphi/(\omega_1 + \omega_2)$ D. $0,5\Delta\varphi/(\omega_1 + \omega_2)$

Câu 53. Hai đĩa tròn có cùng momen quán tính đối với cùng trục quay đi qua tâm của các đĩa. Lúc đầu, đĩa 2 (ở phía trên) đang đứng yên, đĩa 1 quay với tốc độ góc ω_0. Ma sát ở trục quay nhỏ không đáng kể. Sau đó, cho hai đĩa dính vào nhau, hệ quay với tốc độ góc ω. Động năng của hệ hai đĩa lúc sau so với lúc đầu

A. tăng ba lần. B. giảm bốn lần. C. tăng chín lần. D. giảm hai lần.

Câu 54. Một bánh xe có thể quay quanh trục đối xứng có momen lực ma sát cản. Ban đầu t = 0, bánh xe đứng yên, người ta tác dụng lên nó một mômen lực không đổi có độ lớn gấp 5 lần mômen lực ma sát cản. Đến thời điểm $t = t_1$ thì mômen ngoại lực thôi tác dụng và bánh xe quay chậm dần đều cho đến khi ngừng hẳn. Hỏi bánh xe ngừng hẳn ở thời điểm nào?

A. $t = 5t_1$ B. $t = 2t_1$ C. $t = 4t_1$ D. $t = 3t_1$

Câu 55. Điều nào dưới đây là **không** phù hợp với nội dung của thuyết Big Bang?

A. Vụ nổ lớn xảy ra tại một điểm nào đó trong vũ trụ.

B. Nhiệt độ trung bình vũ trụ hiện nay cỡ $-270,3^{0}$C.

C. Trong tương lai, bức xạ "nền" vũ trụ sẽ thay đổi.

D. Các thiên hà ngày càng dịch chuyển xa nhau.

Câu 56. Chọn phát biểu **sai.**

A. Có một số tế bào quang điện hoạt động khi được kích thích bằng ánh sáng nhìn thấy.

B. Nguyên tắc hoạt động của tất cả các tế bào quang điện đều dựa trên hiện tượng quang điện trong.

C. Trong pin quang điện, quang năng biến đổi trực tiếp thành điện năng.

D. Điện trở của quang điện trở giảm mạnh khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.

Câu 57. Đoạn mạch xoay chiều RLC nối tiếp. Mạch đang có tính cảm kháng, nếu chỉ tăng tần số của nguồn điện thì

A. công suất tiêu thụ của mạch giảm

B. có thể xảy ra hiện tượng cộng hưởng

C. công suất tiêu thụ của mạch tăng

D. ban đầu công suất của mạch tăng, sau đó giảm

Câu 58. Một con lắc đơn được tạo thành bằng một dây dài khối lượng không đáng kể, đầu treo một hòn bi kim loại khối lượng 10g, mang điện tích 0,2 μC, chu kỳ dao động nhỏ của con lắc là 2s. Đặt con lắc trong một điện trường đều có véc tơ cường độ điện trường hướng thẳng đứng xuống dưới và có độ lớn 10000 (V/m). Cho gia tốc trọng trường 10m/s^2. Chu kỳ dao động là

A. 1,85s B. 1,81s C. 1,98s D. 2,10s

Câu 59. Biết hằng số Plăng 6,625.10^{-34} J.s. Bước sóng của một photon có động lượng 6,625.10^{-24} (kgm/s) là

A. 8 A^0 B. 0,62 A^0 C. 1 A^0 D. 0,68 A^0

Câu 60. Hạt mezon K có năng lượng toàn phần gấp đôi năng lượng nghỉ. Nếu thời gian sống của hạt mezon K nghỉ là 2 (μs) thì thời gian sống của hạt đó trong hệ quy chiếu phòng thí nghiệm là

A. 3 μs B. 1 μs C. 4 (μs) D. 4 ns

ĐÁP ÁN

1B	2B	3D	4A	5C	6D	7C	8D	9C	10A
11D	12C	13C	14B	15C	16B	17D	18A	19A	20B
21C	22C	23C	24C	25B	26B	27A	28A	29B	30B
31A	32B	33A	34D	35A	36C	37A	38B	39A	40B
41D	42D	43C	44A	45C	46B	47C	48D	49C	50C
51B	52B	53D	54A	55A	56B	57A	58C	59C	60C

HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 30):*

Câu 1.
$$\begin{cases} W=\dfrac{CU_0^2}{2}=\dfrac{LI_0^2}{2}\Rightarrow \dfrac{L}{C}=\dfrac{U_0^2}{I_0^2}=250000 \\ LC=\dfrac{1}{\omega^2}=10^{-12} \end{cases}\Rightarrow\begin{cases} L=5.10^{-4}\,H \\ C=2.10^{-9}\,F \end{cases}$$

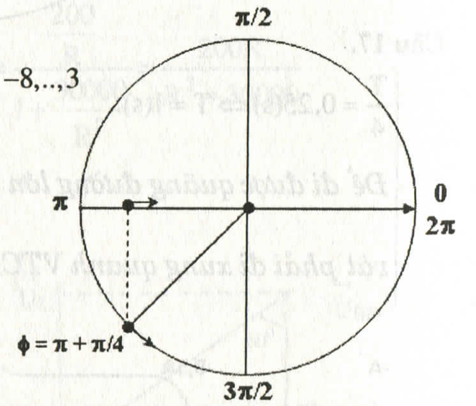
Câu 2.
$$\begin{cases} T=2\pi\sqrt{\dfrac{m+m_0}{k}}=2,5 \\ T_0=2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}}=1 \end{cases}\Rightarrow m_0\approx 64kg$$

Câu 4.
$$\begin{cases} \begin{cases} x=A\cos10\pi t_1=2(cm) \\ v=-10\pi A\sin10\pi t_1=-20\pi(cm/s)\Rightarrow A\sin\pi t_1=2 \end{cases} \\ t=t_1-0,05s\Rightarrow\begin{cases} x=A\cos10\pi(t_1-0,05)=A\sin\pi t_1=2(cm) \\ v=-10\pi A\sin10\pi(t_1-0,05)=10\pi A\cos10\pi t_1=20\pi(cm/s) \end{cases} \end{cases}$$

Câu 5. $l=3\dfrac{\lambda}{2}\Rightarrow\lambda=0,8m\Rightarrow\dfrac{\lambda}{4}=0,2m$

Câu 6.
$$\begin{cases} d_1-d_2=k\lambda \\ d_{1M}-d_{2M}\le d_1-d_2\le d_{1N}-d_{2N} \end{cases}$$
$$\Rightarrow -25\le 3k\le 10\Rightarrow -8,3\le k\le 3,3\Rightarrow k=-8,..,3$$

Câu 10.
$$\phi=\omega t+\varphi$$
$$=2\pi.0,5+\frac{\pi}{6}=\pi+\frac{\pi}{6}\Rightarrow A$$



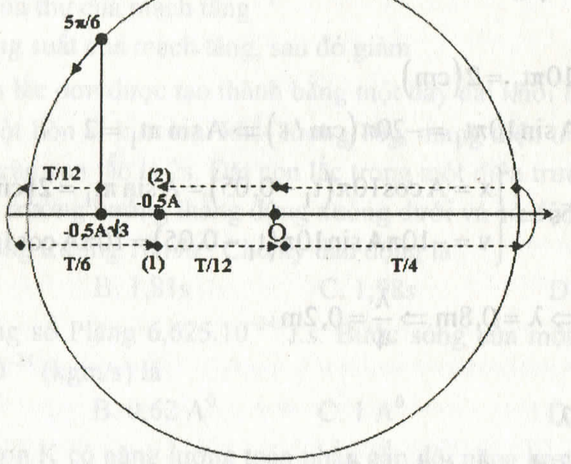
Câu 12. $t_0=\dfrac{T}{8}\Rightarrow T=8t_0$

Câu 13.
$$\frac{T'}{T}=\sqrt{\frac{l'}{l}}.\sqrt{\frac{g}{g'}}=\sqrt{\frac{1+\alpha t'^0}{1+\alpha t^0}}.\sqrt{\frac{GM/R^2}{GM/(R+h)^2}}\approx 1+\frac{1}{2}\alpha\left(t'^0-t^0\right)+\frac{h}{R}=1\Rightarrow t'^0=22^0C$$

Câu 14.
$$\begin{cases} \vec{U}=\vec{U}_R+\vec{U}_L+\vec{U}_C=\vec{U}_{RL}+\vec{U}_C \\ U_{Cmax}\Leftrightarrow\vec{U}\perp\vec{U}_{RL} \end{cases}\Rightarrow U_{RL}=\sqrt{U_C^2-U^2}=40(V)$$

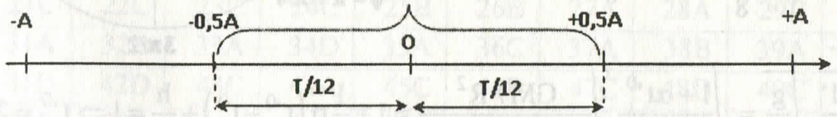
Câu 16.

$$T=\frac{2\pi}{\omega}=1{,}5(s)\Rightarrow\begin{cases}\textit{Lần 1 vật đến } x_1=-0{,}5A \textit{ là}: t_{01}=\dfrac{T}{12}+\dfrac{T}{6}=\dfrac{T}{4}\\ \textit{Lần 2 vật đến } x_1=-0{,}5A \textit{ là}:\\ t_{02}=\dfrac{T}{4}+\dfrac{T}{12}+\dfrac{T}{4}+\dfrac{T}{4}+\dfrac{T}{12}=\dfrac{11.T}{12}\\ \textit{Lần } 7=2.\underbrace{3}_{n=3}+1 \textit{ vật đến } x_1=+0{,}5A \textit{ là}:\\ t_7=nT+t_{01}=3T+\dfrac{T}{4}=4{,}875(s)\end{cases}$$



Câu 17.

$$\begin{cases}\dfrac{T}{4}=0{,}25(s)\Rightarrow T=1(s).\\ \textit{Để đi được quãng đường lớn nhất trong thời gian } \dfrac{1}{6}(s)=\dfrac{T}{6} \textit{ thì}\\ \textit{vật phải đi xung quanh VTCB} \Rightarrow S=\dfrac{A}{2}+\dfrac{A}{2}=A=4cm\end{cases}$$



Câu 18.

$$\begin{cases}\text{Độ cứng của lò xo còn lại}: k_1l_1=kl\Rightarrow k_1=2k\Rightarrow f_1=f\sqrt{2}\\ \text{Cơ năng dao động không thay đổi nên}: \dfrac{k_1A_1^2}{2}=\dfrac{kA^2}{2}\Rightarrow A_1=\dfrac{A}{\sqrt{2}}\end{cases}$$

Câu 19.

$$\begin{cases}\omega=\sqrt{\dfrac{k}{M}}=\sqrt{\dfrac{50}{0{,}5}}=10(rad/s)\\ V=\dfrac{2m}{m+M}v_0=\dfrac{2.\dfrac{0{,}5}{3}}{0{,}5+\dfrac{0{,}5}{3}}.100=50(cm/s)\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}x_0=\pm A_0\\ A^2=x_0^2+\dfrac{V^2}{\omega^2}\Rightarrow 10^2=A_0^2+\dfrac{50^2}{10^2}\Rightarrow A_0=5\sqrt{3}(cm)\end{cases}$$

Câu 20.

$$\begin{cases}U_L=U_C\\ U^2=(U_R+U_r)^2+(U_L-U_C)^2=120^2\\ U_R^2+U_C^2=U_r^2+(U_L-U_C)^2=90^2\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}U_R+U_r=120\\ U_r=90\\ U_R^2+U_C^2=90^2\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}U_R=30\\ U_C=60\sqrt{2}\end{cases}$$

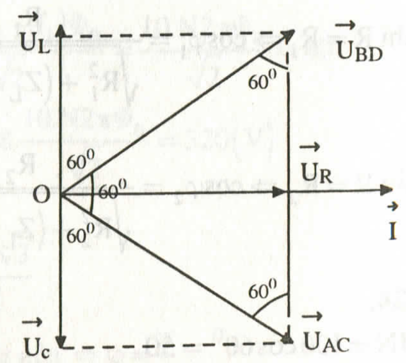
Câu 21.

$$\begin{cases}\tan\varphi_1=\dfrac{Z_L-Z_{C1}}{R}=\dfrac{300}{R}\\ \tan\varphi_2=\dfrac{Z_L-Z_{C2}}{R}=\dfrac{100}{R}\end{cases}\xrightarrow{\varphi_1-\varphi_2=\frac{\pi}{6}}$$

$$\begin{cases}\tan\dfrac{\pi}{6}=\tan(\varphi_1-\varphi_2)=\dfrac{\tan\varphi_1-\tan\varphi_2}{1+\tan\varphi_2\tan\varphi_1}=\dfrac{\dfrac{200}{R}}{1+\dfrac{30000}{R^2}}=\dfrac{200R}{R^2+30000}\\ \Rightarrow R=100\sqrt{3}(\Omega)\end{cases}$$

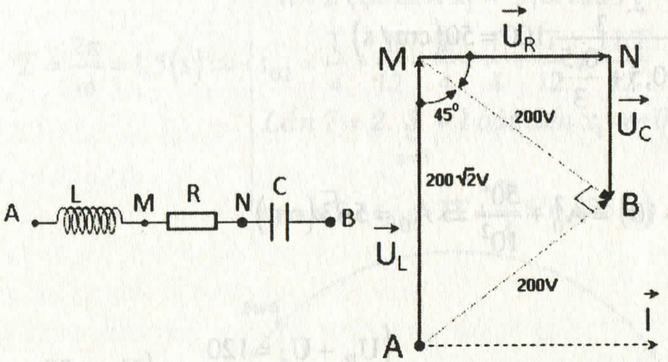
Câu 22.

$$\begin{cases}\text{Vẽ giản đồ véc tơ, từ tam giác đều}\\ \text{suy ra } U_L=U_C=\dfrac{U_R}{\sqrt{3}}\\ \Rightarrow \text{mạch cộng hưởng}\\ U_R=U=100\sqrt{3}(V)\\ \Rightarrow U_L=\dfrac{U_R}{\sqrt{3}}=100(V)\end{cases}$$

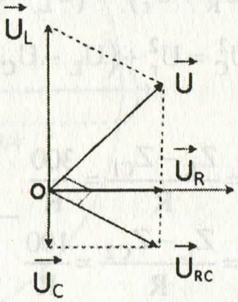


Câu 23.

$$\begin{cases}\Delta AMB \text{ là tam giác vuông cân tại } B \Rightarrow \widehat{AMB}=45^0\\ \Rightarrow \Delta MNB \text{ là tam giác vuông cân tại } N \Rightarrow U_C=\dfrac{NB}{\sqrt{2}}=100\sqrt{2}(V)\end{cases}$$



Câu 24.



$$\vec{U}\perp\vec{U}_{RC}\Rightarrow U^2=U_L\left(U_L-U_C\right)$$

$$\Rightarrow 3.100^2=U_L\left(U_L-200\right)\Rightarrow U_L=300(V)$$

Câu 25.

$$P=I^2R=\frac{U^2R}{R^2+\left(Z_L-Z_C\right)^2}$$

$$\Rightarrow R^2-\frac{U^2}{P}R+\left(Z_L-Z_C\right)^2=0$$

$$\Rightarrow R_1R_2=\left(Z_L-Z_C\right)^2$$

$$\text{Khi } R=R_1\Rightarrow\cos\varphi_1=\frac{R_1}{\sqrt{R_1^2+\left(Z_L-Z_C\right)^2}}=\frac{R_1}{\sqrt{R_1^2+R_1R_2}}=\frac{1}{\sqrt{1+\dfrac{R_2}{R_1}}}=0,6$$

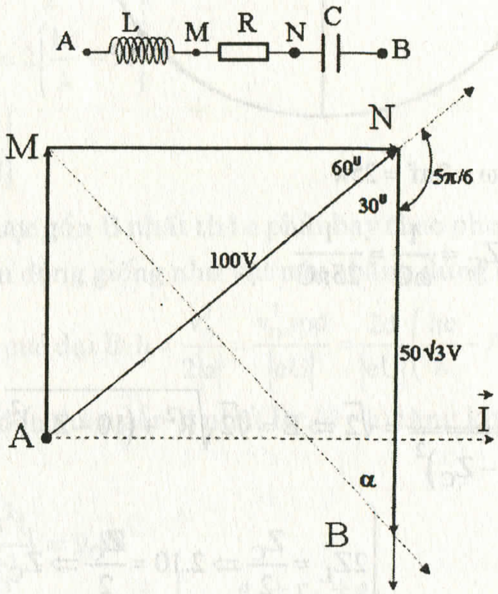
$$\text{Khi } R=R_2\Rightarrow\cos\varphi_2=\frac{R_2}{\sqrt{R_2^2+\left(Z_L-Z_C\right)^2}}=\frac{R_2}{\sqrt{R_2^2+R_1R_2}}=\frac{1}{\sqrt{1+\dfrac{R_1}{R_2}}}=0,8$$

Câu 26.

$$MN=100\cos 60^0=50$$

$$\Rightarrow \Delta MNB \text{ vuông tại } N\Rightarrow\begin{cases}MB=\sqrt{MN^2+NB^2}=100(V)\\ \tan\alpha=\dfrac{MN}{NB}=\dfrac{1}{\sqrt{3}}\Rightarrow\alpha=\dfrac{\pi}{6}\\ \Rightarrow\vec{U}_{MB} \text{ sớm hơn } \vec{U}_{NB} \text{ là } \dfrac{\pi}{6}\end{cases}$$

$$u_{MB}=100\sqrt{2}\cos\left(100\pi t-\frac{2\pi}{3}+\frac{\pi}{6}\right)=100\sqrt{2}\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{2}\right)$$



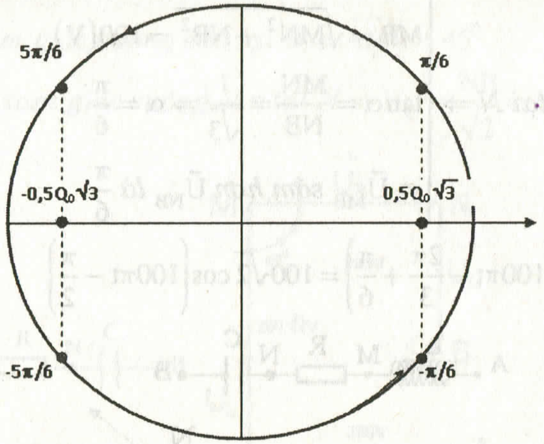
Câu 27.

$$\begin{cases}f=np\Rightarrow\begin{cases}f_1=np=60Hz\\ f_2=(n+1)p=70Hz\\ f_3=(n+2)p=80Hz\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}n=6\\ p=10\end{cases}\\ E=\dfrac{E_0}{\sqrt{2}}=\dfrac{N2\pi f\Phi_0}{\sqrt{2}}\Rightarrow\begin{cases}E_2-E_1=\dfrac{N2\pi\left(f_2-f_1\right)\Phi_0}{\sqrt{2}}=\dfrac{10.N2\pi\Phi_0}{\sqrt{2}}=40\\ E_3=\dfrac{N2\pi f_3\Phi_0}{\sqrt{2}}=8.\dfrac{10.N2\pi\Phi_0}{\sqrt{2}}=320(V)\end{cases}\end{cases}$$

Câu 28.

$$W_C=3W_L=\frac{3}{4}W=\frac{3}{4}W_{L\max}\Rightarrow q=\pm\frac{Q_0\sqrt{3}}{2}$$

Vì q đang giảm về độ lớn và có giá trị dương nên $\Rightarrow\varphi=\dfrac{\pi}{6}$



Câu 29.

$$\begin{cases} f = \dfrac{np}{60} = 12,5 \Rightarrow \omega = 2\pi f = 25\pi \\ Z_L = \omega L = 10\Omega; Z_C = \dfrac{1}{\omega C} = \dfrac{1}{25\pi C} \\ E = \dfrac{N2\pi f\Phi_0}{\sqrt{2}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \sqrt{2} \Rightarrow E = \sqrt{2}\sqrt{R^2 + (10 - Z_C)^2}\,(V)$$

$$n' = 2n \Rightarrow \textit{Cộng hưởng} \Rightarrow \begin{cases} 2Z_L = \dfrac{Z_C}{2} \Rightarrow 2.10 = \dfrac{Z_C}{2} \Rightarrow Z_C = 40\Omega \\ \Rightarrow C = \dfrac{1}{25\pi.80} = \dfrac{1}{\pi}.10^{-3}F \\ I' = \dfrac{2E}{R} = \dfrac{2.\sqrt{2}\sqrt{R^2 + (10 - Z_C)^2}}{R} = 4 \Rightarrow R = 30\Omega \end{cases}$$

Câu 37.

$$\begin{cases} m_p\vec{v}_p = m_\alpha\vec{v}_{\alpha 1} + m_\alpha\vec{v}_{\alpha 2} \\ (m_p\vec{v}_p)^2 = (m_\alpha\vec{v}_{\alpha 1})^2 + (m_\alpha\vec{v}_{\alpha 2})^2 + 2m_\alpha v_\alpha m_\alpha v_\alpha \cos 160^0 \\ \Rightarrow m_p W_p = 2m_\alpha W_\alpha - 2m_\alpha W_\alpha \cos 20^0 \\ \Delta E = 2W_\alpha - W_{Li} - W_p = 2W_\alpha - 8W_\alpha + 8W_\alpha \cos 20^0 \\ \quad = 2W_\alpha(4\cos 20^0 - 3) > 0 \end{cases}$$

Câu 38.

$$\Delta N_{con} = N_1 - N_2 = N_0\left(e^{-\frac{\ln 2}{T}t_1} - e^{-\frac{\ln 2}{T}t_2}\right)$$

$$= \frac{0,24}{24}6,02.10^{23}.\left(e^{-\frac{\ln 2}{15}.9} - e^{-\frac{\ln 2}{15}.10}\right) \approx 1,9.10^{20}$$

Câu 39. $\begin{cases} \dfrac{hc}{\lambda} = A + \dfrac{mv_0^2}{2} \\ \Rightarrow mv_0^2 = 2\left(\dfrac{hc}{\lambda} - A\right) \\ |a| = \left|\dfrac{eU}{md}\right| \end{cases}$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{Để đến được gần B nhất thì e phải bay theo phương vuông góc} \\ \Rightarrow \text{Chuyển động giống như vật nén thẳng đứng dưới lên} \\ \Rightarrow \text{Độ cao cực đại là } h = \dfrac{v_0^2}{2|a|} = \dfrac{v_0^2.md}{|eU|} = \dfrac{2d}{|eU|}\left(\dfrac{hc}{\lambda} - A\right) \\ \text{Electron đến được gần B nhất là}: (d - h) \text{ tăng khi h giảm} \Rightarrow U, \lambda \text{ tăng} \end{cases}$$

Câu 40.

$$g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}\begin{cases} g_1 = \dfrac{4\pi^2 l_1}{T_1^2} = 9,88 \\ g_2 = \dfrac{4\pi^2 l_2}{T_2^2} = 9,84 \\ g_3 = \dfrac{4\pi^2 l_3}{T_3^2} = 9,79 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \overline{g} = \dfrac{g_1 + g_2 + g_3}{3} = 9,84 \\ \Delta g = \dfrac{g_{max} - g_{min}}{2} = 0,045 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} g = \overline{g} \pm \Delta g \\ g = 9,84 \pm 0,045 \end{cases}$$

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41.

$$\frac{T}{4} = 0,2s \Rightarrow T = 0,8s$$

$$\frac{A_{max}}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \Rightarrow A_{max} = 2cm$$

$$0,25\lambda = 6cm \Rightarrow \lambda = 24cm$$

$$A = A_{max}\left|\sin\frac{2\pi x}{\lambda}\right| = 2\left|\sin\frac{2\pi.16}{24}\right| \approx 0,146\text{cm}$$

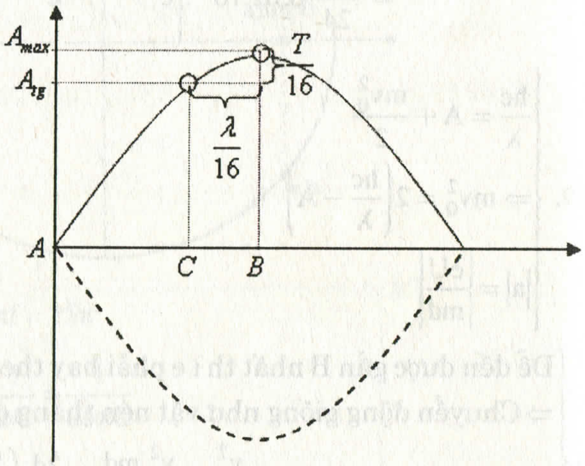
$$\Rightarrow v_{max} = \omega A_{max} = \frac{2\pi}{T}A_{max} = 13,6\text{cm/s}$$

Câu 42.

$$\Delta x = \frac{\lambda}{16}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{T}{16}$$

$$\Rightarrow t_{min} = 2\Delta t = \frac{T}{8}$$



Câu 43.

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}(d_1 - d_2) + \underbrace{(\alpha_2 - \alpha_1)}_{\pi}\begin{cases} \textit{Tại O}: \Delta\varphi_O = \frac{2\pi}{0,5}(3-7)+\pi = -15\pi \\ \textit{Tại M}: \Delta\varphi_M = \frac{2\pi}{0,5}(5-8,06)+\pi = -11,24\pi \end{cases}$$

Cực đại :

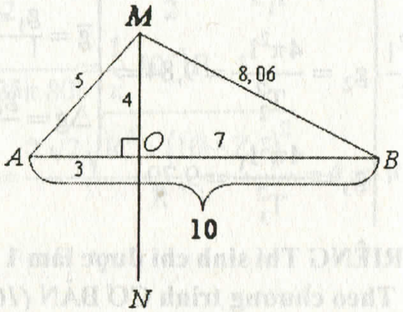
$-15\pi \le k2\pi \le -11,24\pi$

$\Rightarrow -7,5 \le k \le -5,62$

$\Rightarrow k = -7; -6$

$\Rightarrow$ *Số cực đại trên MO là 2*

và trên CD là 2.2 = 4.



Câu 44.

+ Lúc thu được sóng :

$$Z_{min} = R, I_{max} = \frac{E}{R}, \omega L - \frac{1}{\omega C} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \omega = 2\pi\frac{3.10^8}{\lambda} \approx 98,17.10^6\,(\text{rad/s}) \\ C = \frac{1}{\omega^2 L} = 51,88.10^{-12}\,(\text{F}) \end{cases}$$

+ Sau khi xoay :

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega(C+\Delta C)}\right)^2} \approx \left|\omega L - \frac{1}{\omega C}\left(1+\frac{\Delta C}{C}\right)^{-1}\right| \approx \frac{1}{\omega C}.\frac{|\Delta C|}{C}$$

$$\Rightarrow Z = nR \Rightarrow |\Delta C| = nR\omega C^2$$

$$= 1000.10^{-3}.98,17.10^6.\left(51,88.10^{-12}\right)^2 = 0,26.10^{-12}\text{F}$$

$$\lambda = 6\pi.10^8\sqrt{LC'} = 6\pi.10^8\sqrt{2.10^{-6}\left(51,88.10^{-12} + 0,26.10^{-12}\right)} \approx 19,25(\text{m})$$

Câu 45.

$$C_1 nt C_2 \Rightarrow q_1 = q_2 = q \Rightarrow \begin{cases} \frac{W_{C1}}{W_{C2}} = \frac{C_2}{C_1} \\ W_C = W_{C1} + W_{C2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W_{C1} = \frac{C_2}{C_1 + C_2}W_C \\ W_{C2} = \frac{C_1}{C_1 + C_2}W_C \end{cases}$$

$$W_C = 4W_L = \frac{4}{5}W \Rightarrow W_{C1} = \frac{C_2}{C_1 + C_2}W_C = 0,32W$$

$$\Rightarrow W' = W - W_{C_1} = 0,68W \Rightarrow I'_0 = \sqrt{0,68}I_0 \approx 0,82I_0$$

Câu 46.

Khoảng cách từ máy bay đến mục tiêu

$$\begin{cases} \text{Lần } 1: l_1 = 3.10^8.\frac{t_1}{2} = 9000(\text{m}) \\ \text{Lần } 2: l_1 = 3.10^8.\frac{t_2}{2} = 8700(\text{m}) \end{cases} \Rightarrow \overline{v} = \frac{l_1 - l_2}{\Delta t} = 150(\text{m/s})$$

Câu 49.

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} = 2 \Rightarrow \begin{cases} U_2 = 2.U_1 = 400(\text{V}) \Rightarrow I_2 = \frac{U_2}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = \frac{400}{\sqrt{50^2 + 50^2}} = 4\sqrt{2}(\text{A}) \\ P_1 = P_2 \Rightarrow U_1 I_1 = I_2^2 R \Rightarrow I_1 = \frac{I_2^2 R}{U_1} = \frac{16.2.50}{200} = 8(\text{A}) \end{cases}$$

Câu 50. $I_1 = \frac{P_1}{U\cos\varphi} = \frac{\frac{P}{3}}{U\cos\varphi} = \frac{10,56.10^3}{3.220.0,8} = 20(\text{A})$

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 52. $\begin{cases} \omega_2 - \omega_1 = \gamma\Delta t \\ \omega_2^2 - \omega_1^2 = (\omega_2 + \omega_1)(\omega_2 - \omega_1) = 2\gamma\Delta\varphi \end{cases} \Rightarrow \Delta t = \frac{2\Delta\varphi}{(\omega_2 + \omega_1)}$

Câu 54.

$$\begin{cases} \gamma_1 = \dfrac{M_1 - M_s}{I} = \dfrac{4M}{I} \Rightarrow \omega_{1s} = \gamma_1 t_1 = \dfrac{4M}{I} t_1 \\ \gamma_2 = \dfrac{-M_s}{I} = \dfrac{-M}{I} \Rightarrow \Delta t = \dfrac{0 - \omega_{1s}}{\gamma_2} = \dfrac{-\dfrac{4M}{I} t_1}{\dfrac{-M}{I}} = 4t_1 \Rightarrow t_2 = t_1 + \Delta t = 5t_1 \end{cases}$$

Câu 58.

$$\begin{cases} \vec{g}' = \dfrac{\vec{P} + q\vec{E}}{m} \\ g' = g + \dfrac{|q|E}{m} \end{cases} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \dfrac{|q|E}{mg}}}$$

$$\Rightarrow T' = \frac{T}{\sqrt{1 + \dfrac{|q|E}{mg}}} = \frac{2}{\sqrt{1 + \dfrac{0,2.10^{-6}.10^4}{10.10^{-3}.10}}} \approx 1,98(s)$$

Câu 59.

$$p = \frac{h}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{h}{p} = \frac{6,625.10^{-34}(Js)}{6,625.10^{-24}(kgm/s)} = 10^{-10}(m)$$

Câu 60.

$$\begin{cases} \Delta t = \dfrac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \dfrac{v^2}{c^2}}} \\ E = mc^2 = \dfrac{m_0}{\sqrt{1 - \dfrac{v^2}{c^2}}} c^2 \Rightarrow \dfrac{1}{\sqrt{1 - \dfrac{v^2}{c^2}}} = \dfrac{E}{m_0 c^2} \end{cases} \Rightarrow \Delta t = \frac{E.\Delta t_0}{m_0 c^2} = 4\mu s$$

ĐỀ SỐ 20

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

Câu 1. Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương ngang. Tại thời điểm ban đầu lò xo nén cực đại một đoạn A và đến thời điểm gần nhất vật qua vị trí cân bằng, người ta thả nhẹ vật có khối lượng bằng khối lượng vật dao động sao cho chúng dính lại với nhau. Tìm quãng đường vật đi được cho đến khi lò xo dãn nhiều nhất tính từ thời điểm ban đầu.

A. 1,7A. B. 2A. C. 1,5A. D. 2,5A.

Câu 2. Một con lắc đơn với vật nặng có khối lượng riêng là D, dao động điều hòa trong nước với chu kì T. Biết khối lượng riêng của nước là $D_n = D/2$. Khi đưa ra ngoài không khí, chu kì dao động là

A. T. B. 0,5T. C. $T\sqrt{2}$. D. $0,5T\sqrt{2}$.

Câu 3. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hoà với biên độ A. Khi vật đi qua vị trí cân bằng thì người ta giữ cố định điểm chính giữa của lò xo lại. Bắt đầu từ thời điểm đó vật sẽ dao động điều hoà với biên độ là

A. $A/\sqrt{2}$ B. 2A C. A/2 D. $A\sqrt{2}$

Câu 4. Kéo vật nặng của một con lắc lò xo lệch khỏi vị trí cân bằng dọc theo trục lò xo một đoạn Δl rồi thả nhẹ để dao động điều hòa thì sau 0,5 s nó qua vị trí cân bằng lần đầu tiên. Nếu kéo vật nặng của con lắc này dọc theo trục lò xo lệch khỏi vị trí cân bằng một đoạn $0,5\Delta l$ thì nó tới vị trí cân bằng lần đầu tiên sau

A. 0,5 s. B. 1,5 s. C. 1 s. D. 0,25 s.

Câu 5. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, vật có khối lượng 1 kg, lò xo có độ cứng 100 N/m, vật nặng được nâng bằng một mặt ngang đến vị trí lò xo không biến dạng, sau đó mặt phẳng chuyển động nhanh dần đều xuống phía dưới với gia tốc 5 m/s^2. Lấy gia tốc trọng trường g = 10 (m/s^2). Tìm biên độ dao động con lắc khi rời khỏi mặt phẳng nâng.

A. 10 cm. B. $5\sqrt{3}$ cm. C. 13,3 cm. D. 15 cm.

Câu 6. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ A. Tìm độ lớn li độ x mà tại đó công suất của lực đàn hồi đạt cực đại.

A. A. B. 0. C. $A\sqrt{2}$. D. $0,5A\sqrt{2}$.

Câu 7. Có 3 lò xo cùng độ dài tự nhiên, có độ cứng lần lượt là $k_1 = k$, $k_2 = 2k$, $k_3 = 4k$. Ba lò xo được treo cùng trên một mặt phẳng thẳng đứng tại 3 điểm A, B, C trên cùng đường thẳng nằm ngang với AB = BC. Lần lượt treo vào lò xo 1 và 2 các vật có khối lượng $m_1 = m$ và $m_2 = 2m$, từ vị trí cân bằng nâng vật m_1, m_2 lên những đoạn $A_1 = a$ và $A_2 = 2a$. Hỏi phải treo vật m_3 ở lò xo thứ 3 có khối lượng bao nhiêu theo m và nâng vật m_3 đến độ cao A_3 bằng bao nhiêu theo a để khi đồng thời thả nhẹ cả ba vật thì trong quá trình dao động cả ba vật luôn thẳng hàng?

A. $m_3 = 1,5m$ và $A_3 = 1,5a$. B. $m_3 = 4m$ và $A_3 = 3a$.
C. $m_3 = 3m$ và $A_3 = 4a$. D. $m_3 = 4m$ và $A_3 = 4a$.

Câu 8. Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox với chu kì 2 s và biên độ 10 cm. Tại thời điểm t, lực hồi phục tác dụng lên vật có độ lớn F = 0,148 N và động lượng của vật lúc đó p = 0,0628 kgm/s. Tính khối lượng của vật nặng.

A. 0,25 kg. B. 0,20 kg. C. 0,10 kg. D. 0,15 kg.

Câu 9. Dùng một mạch dao động LC lí tưởng để thu cộng hưởng sóng điện từ, trong đó cuộn dây có độ tự cảm L không đổi, tụ điện có điện dung C thay đổi được. Mỗi sóng điện từ đều tạo ra trong mạch dao động một suất điện động cảm ứng. Xem rằng các sóng điện từ có biên độ cảm ứng từ đều bằng nhau. Khi điện dung của tụ điện $C_1 = 2.10^{-6}$ F thì suất điện động cảm ứng hiệu dụng trong mạch do sóng điện từ tạo ra là $E_1 = 4$ μmV. Khi điện dung của tụ điện $C_2 = 8.10^{-6}$ F thì suất điện động cảm ứng hiệu dụng do sóng điện từ tạo ra là

A. 0,5 μV. B. 1 μV. C. 1,5 μV. D. 2 μV.

Câu 10. Trung điểm O của một sợi dây dẫn điện AB hai đầu cố định, đặt trong một từ trường đều sao cho các đường sức từ trường vuông góc với sợi dây. Cho một dòng điện xoay chiều tần số 16 Hz chạy trong sợi dây dẫn thì trên dây này hình thành sóng dừng gồm có 8 bụng sóng. Biết tốc độ truyền sóng trên dây dẫn v = 2 m/s. Chiều dài của sợi dây dẫn là

A. 25 cm. B. 40 cm. C. 50 cm. D. 160 cm.

Câu 11. Sóng ngắn trong vô tuyến điện có thể truyền đi rất xa trên Trái Đất là do

A. phản xạ liên tiếp trên tầng điện li và trên mặt đất.
B. phản xạ một lần trên tầng điện li và trên mặt đất.
C. truyền thẳng từ vị trí này sang vị trí kia.
D. không khí đóng vai trò như trạm thu phát và khuếch đại.

Câu 12. Đặt một nguồn điện xoay chiều tần số 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, trong đó điện dung C biến đổi. Khi tụ điện có điện dung $C_1 = 1/(3\pi)$ mF thì cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch có giá trị cực đại. Khi tụ điện có điện dung $C_2 = 3/(25\pi)$ mF thì hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu tụ điện có giá trị cực đại. Điện trở R có giá trị là

A. 30 Ω. B. 40 Ω. C. 50 Ω. D. 60 Ω.

Câu 13. Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến điện, người ta phải biến điệu sóng điện từ là để

A. làm cho sóng mang truyền tải được những thông tin có tần số âm.
B. làm tăng năng lượng của sóng âm tần.
C. làm tăng năng lượng của sóng mang.
D. làm cho sóng mang có tần số và biên độ tăng lên.

Câu 14. Khi sóng âm truyền từ không khí vào nước thì bước sóng

A. tăng. B. giảm.
C. không đổi. D. giảm sau đó tăng.

Câu 15. Đoạn mạch AB gồm AM chứa điện trở thuần R mắc nối tiếp với một tụ điện, MB chứa cuộn dây có điện trở thuần r = R. Đặt vào hai đầu AB điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) thì điện áp giữa hai điểm AM và giữa hai điểm MB lệch pha so với cường độ dòng điện lần lượt là π/6 và π/3. Biểu thức điện áp giữa hai điểm AM là

A. $u_{AM} = 50\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/3)$ V. B. $u_{AM} = 50\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/6)$ V.
C. $u_{AM} = 100\cos(100\pi t - \pi/3)$ V. D. $u_{AM} = 100\cos(100\pi t - \pi/6)$ V.

Câu 16. Đặt điện áp xoay chiều 120 V – 50 Hz vào đoạn mạch nối tiếp AB gồm điện trở thuần R, tụ điện và cuộn cảm. Khi nối hai đầu cuộn cảm một ampe kế có điện trở rất nhỏ thì số chỉ của nó là 2 A. Nếu thay ampe kế bằng vôn kế có điện trở rất lớn thì nó chỉ 100 V, đồng thời điện áp tức thời hai đầu vôn kế lệch pha góc α (cosα = 0,6) so với điện áp hai đầu đoạn mạch AB. Tổng trở của cuộn cảm là

A. 40 Ω. B. $40\sqrt{3}$ Ω. C. $20\sqrt{3}$ Ω. D. 60 Ω.

Câu 17. Trên đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh có bốn điểm theo đúng thứ tự A, M, N và B. Giữa hai điểm A và M chỉ có cuộn dây, giữa hai điểm M và N chỉ có điện trở thuần R, giữa 2 điểm N và B chỉ có tụ điện. Điện áp hiệu dụng trên AB, AN và MN thỏa mãn hệ thức $U_{AB} = U_{AN} = U_{MN}\sqrt{3} = 120\sqrt{3}$ (V). Dòng hiệu dụng trong mạch là $2\sqrt{2}$ (A). Điện áp tức thời trên AN và trên đoạn AB lệch pha nhau một góc đúng bằng góc lệch pha giữa điện áp tức thời trên AM và dòng điện. Tính điện trở thuần của cuộn dây.

A. $15\sqrt{2}$ Ω. B. $15\sqrt{6}$ Ω. C. $30\sqrt{3}$ Ω. D. $30\sqrt{2}$ Ω.

Câu 18. Cho một đoạn mạch nối tiếp gồm một cuộn dây thuần cảm, tụ điện có điện dung không đổi và một biến trở R. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều ổn định. Thay đổi R thấy khi R = 24 Ω công suất tiêu thụ cực đại trong đoạn mạch là 200 W. Khi R = 18 Ω thì mạch tiêu thụ công suất bằng

A. 288 W. B. 168 W. C. 192 W. D. 144 W.

Câu 19. Chọn phát biểu sai. Mạch điện nối tiếp gồm điện trở thuần, tụ điện và cuộn cảm thuần, đang xảy ra cộng hưởng. Nếu chỉ giảm độ tự cảm của cuộn thuần cảm một lượng rất nhỏ thì:

A. Điện áp hiệu dụng trên điện trở giảm.
B. Công suất toả nhiệt trên toàn mạch giảm.
C. Điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm thuần giảm.
D. Điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm thuần tăng.

Câu 20. Một đoạn mạch xoay chiều mắc nối tiếp gồm cuộn dây có điện trở thuần 40 (Ω), có độ tự cảm 0,8/π (H), tụ điện có điện dung 0,2/π (mF) và một biến trở

R ($0 \le R < \infty$). Điện áp ở hai đầu đoạn mạch ổn định 200 V – 50 Hz. Khi thay đổi R thì công suất toả nhiệt trên toàn mạch đạt giá trị cực đại là

A. 460 (W). B. 144 (W). C. 640 (W). D. 484 (W).

Câu 21. Cho mạch điện xoay chiều nối tiếp gồm biến trở R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 0,5/π (H) và tụ điện có điện dung 0,1/π (mF). Điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch $u = U\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V). Khi thay đổi R, ta thấy có hai giá trị khác nhau của biến trở là R_1 và R_2 thì công suất tiêu thụ của mạch đều là P. Chọn kết luận đúng.

A. $R_1R_2 = 5000\ \Omega^2$. B. $R_1 + R_2 = 2U^2/P$.

C. $P \le U^2/100$. D. $P < U^2/100$.

Câu 22. Nếu tốc độ quay của roto tăng thêm 3 vòng/giây thì tần số của dòng điện do máy phát ra tăng từ 50 Hz đến 65 Hz và suất điện động hiệu dụng do máy phát ra thay đổi 30 V so với ban đầu. Hỏi nếu tiếp tục tăng tốc độ của roto thêm 3 vòng/giây nữa thì suất điện động hiệu dụng do máy phát ra là bao nhiêu?

A. 320 V. B. 240 V. C. 280 V. D. 160 V.

Câu 23. Đặt điện áp $u = 100\cos(\omega t + \pi/12)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm tụ điện có điện dung C nối tiếp với điện trở R và đoạn MB chỉ có cuộn cảm có điện trở thuần r và có độ tự cảm L. Biết L = rRC. Vào thời điểm t_0, điện áp giữa hai đầu cuộn cảm bằng $40\sqrt{3}$ V thì điện áp giữa hai đầu mạch AM là 30 V. Biểu thức của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB có thể là

A. $u_{MB} = 50\cos(\omega t + \pi/4)$ (V). B. $u_{MB} = 50\cos(\omega t + 5\pi/12)$ (V).

C. $u_{MB} = 50\sqrt{3}\cos(\omega t + \pi/4)$ (V). D. $u_{MB} = 50\sqrt{3}\cos(\omega t + 5\pi/12)$ (V).

Câu 24. Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây có độ tự cảm 6 (μH) có điện trở thuần 1 Ω và tụ điện có điện dung 6 (nF). Điện áp cực đại trên tụ lúc đầu 10 (V). Để duy trì dao động điện từ trong mạch người ta dùng một pin có suất điện động là 10 V, có điện lượng dự trữ ban đầu là 300 (C). Nếu cứ sau 10 giờ phải thay pin mới thì có hiệu suất sử dụng của pin là

A. 80%. B. 60%. C. 40%. D. 70%.

Câu 25. Một mạch dao động LC gồm tụ điện có điện dung $10^{-3}/\pi^2$ F và cuộn dây thuần cảm. Sau khi thu được sóng điện từ thì năng lượng từ trường trong cuộn cảm biến thiên với tần số bằng 1000 Hz. Độ tự cảm của cuộn dây là

A. 1 mH. B. 0,1 mH. C. 0,2 mH. D. 2 mH.

Câu 26. Công suất âm thanh cực đại của một máy nghe nhạc gia đình là 10 W. Cho rằng, cứ truyền đi trên khoảng cách 1 m thì năng lượng âm giảm 5% so với lần đầu do sự hấp thụ của môi trường truyền âm. Cho biết cường độ âm chuẩn 10^{-12} (W/m^2). Nếu mở to hết cỡ thì mức cường độ âm ở khoảng cách 6 m là

A. 89 dB. B. 98 dB. C. 107 dB. D. 102 dB.

Câu 27. Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 0,1 kg và lò xo có độ cứng 10 N/m. Vật nhỏ được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là 0,15. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị nén 7 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy $g = 10$ m/s^2. Khi vật dừng lại lò xo

A. Bị nén 1,5 cm. B. Bị dãn 1,5 cm. C. Bị nén 1 cm. D. Bị dãn 1 cm.

Câu 28. Sóng dừng trên dây thép dài 1,2 m hai đầu P, Q cố định, được kích thích bởi nam châm điện. Nút A cách bụng B liền kề là 10 cm và I là trung điểm của AB. Biết khoảng thời gian giữa 2 lần liên tiếp I và B có cùng li độ là 0,01 (s). Tính tần số của dòng điện và tốc độ truyền sóng trên dây.

A. 25 Hz và 50 m/s. B. 50 Hz và 50 m/s.

C. 50 Hz và 20 m/s. D. 25 Hz và 20 m/s.

Câu 29. Lúc đầu (t = 0), đầu O của dây cao su căng thẳng nằm ngang bắt đầu dao động đi lên với biên độ 6 cm, chu kì 2 s. Hai điểm gần nhau nhất trên dây dao động cùng pha cách nhau 6 cm. Tính thời điểm đầu tiên để điểm M cách O đoạn 3 cm lên đến điểm có độ cao 3 cm. Coi biên độ dao động không đổi

A. 7/6 s. B. 1 s. C. 4/3 s. D. 1,5 s.

Câu 30. Treo con lắc đơn dài $l = g/40$ mét (g là gia tốc trọng trường) trong xe chuyển động nhanh dần đều hướng xuống trên mặt phẳng nghiêng 30^0 so với phương ngang với gia tốc a = 0,75g. Tìm chu kì dao động nhỏ của con lắc?

A. 1,12 s. B. 1,05 s. C. 0,86 s. D. 0,98 s.

Câu 31. Khi một chùm sáng đơn sắc truyền từ không khí vào thủy tinh thì

A. tần số tăng, bước sóng giảm. B. tần số không đổi, bước sóng giảm.

C. tần số không đổi, bước sóng tăng. D. tần số giảm, bước sóng giảm.

Câu 32. Chọn câu **sai**.

A. Tia tử ngoại kích thích sự phát quang của nhiều chất.

B. Tính chất nổi bật và quan trọng nhất của tia X là khả năng đâm xuyên.

C. Thuỷ tinh thông thường trong suốt đối với ánh sáng khả kiến nhưng hấp thụ mạnh tia tử ngoại.

D. Thạch anh, nước và không khí đều hấp thụ mạnh đối với các tia có bước sóng trên 200 nm và trong suốt đối với các tia có bước sóng ngắn hơn 200 nm.

Câu 33. Tính chất nổi bật của tia hồng ngoại là

A. có khả năng gây ra một số phản ứng hoá học.

B. có thể biến điệu được như sóng điện cao tần.

C. có tác dụng nhiệt rất nhanh.

D. cũng tuân theo định luật: truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ, nhiễu xạ và giao thoa ánh sáng thông thường.

Câu 34. Một nguồn sáng điểm nằm cách đều hai khe Y–âng và phát ra đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng 0,6 μm và bước sóng λ chưa biết. Khoảng cách hai khe 1 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn 2 m. Trong một khoảng rộng L = 24 mm trên màn, đếm được 33 vạch sáng, trong đó có 5 vạch là kết quả trùng nhau của hai hệ vân. Tính bước sóng λ, biết hai trong 5 vạch trùng nhau nằm ngoài cùng của khoảng L.

A. 0,45 μm. B. 0,55 μm. C. 0,65 μm. D. 0,75 μm.

Câu 35. Phát biểu nào sau đây về đặc điểm của tia Rơnghen là **không** đúng?

A. có khả năng đâm xuyên mạnh.

B. tác dụng mạnh lên kính ảnh.

C. có thể đi qua lớp chì dày vài xentimet (cm).

D. có khả năng làm ion hóa không khí và làm phát quang một số chất.

Câu 36. Chiếu đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng 0,4 μm; 0,48 μm và 0,6 μm vào hai khe của thí nghiệm Iâng. Biết khoảng cách giữa hai khe là 0,6 mm, khoảng cách từ hai khe tới màn là 1,5 m. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai vị trí có màu cùng màu với vạch sáng trung tâm là:

A. 12 mm. B. 8 mm. C. 24 mm. D. 6 mm.

Câu 37. Cho chùm hẹp các electron quang điện có tốc độ 10^6 (m/s) bay dọc theo đường sức trong một điện trường đều có cường độ 9,1 (V/m) sao cho hướng của vận tốc cùng hướng với điện trường. Tính quãng đường đi được sau thời gian 1000 ns. Biết khối lượng và điện tích của êlectron lần lượt là $9{,}1.10^{-31}$ kg và $-1{,}6.10^{-19}$ C.

A. 1,6 (m). B. 1,8 (m). C. 0,2 (m). D. 2,5 (m).

Câu 38. Chọn câu **sai**.

A. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng có một màu nhất định và không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

B. Chiết suất của mọi chất trong suốt (rắn, lỏng, khí) đối với các ánh sáng đơn sắc có màu khác nhau là khác nhau.

C. Thí nghiệm với ánh sáng đơn sắc của Niu–tơn nhằm chứng minh lăng kính làm thay đổi màu sắc của ánh sáng qua nó.

D. Ánh sáng Mặt Trời là hỗn hợp của nhiều ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ tím đến đỏ.

Câu 39. Một mẫu chất phóng xạ Rn222, trong 7 ngày đầu có 4.10^{10} hạt bị phân rã. Sau 14,4 giờ kể từ lần đo thứ nhất người ta thấy trong 7 ngày có 10^{10} hạt bị phân rã. Tìm chu kì bán rã của chất phóng xạ.

A. 3,2 ngày. B. 3,8 ngày. C. 7,6 ngày. D. 3,6 ngày.

Câu 40. Một proton có khối lượng m_p có tốc độ v_p bắn vào hạt nhân bia đứng yên Li7. Phản ứng tạo ra 2 hạt X giống hệt nhau có khối lượng m_x bay ra với vận tốc có độ lớn bằng nhau và hợp với nhau một góc 120^0. Tốc độ của các hạt X là

A. $v_x = \sqrt{3}.m_pv_p/m_x$. B. $v_x = m_pv_p/(m_x\sqrt{3})$.

C. $v_x = m_pv_p/m_x$. D. $v_x = \sqrt{3}.m_pv_x/m_p$.

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41. Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước hai nguồn giống hệt nhau A và B cách nhau 10 cm, tạo ra sóng trên mặt nước với bước sóng 2 cm. Điểm M trên đường tròn đường kính AB (không nằm trên trung trực của AB) thuộc mặt nước gần đường trung trực của AB nhất dao động với biên độ cực đại. M cách A một đoạn nhỏ nhất là

A. $5\sqrt{2}$ cm. B. 5 cm. C. 8 cm. D. 6 cm.

Câu 42. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo với biên độ 5 (cm). Biết lò xo nhẹ có độ cứng 100 (N/m), vật nhỏ dao động có khối lượng m = 0,1 (kg) và lấy gia tốc trọng trường g = 10 (m/s^2). Lúc m ở trên vị trí cân bằng 3 (cm), một vật có khối lượng Δm = 0,1 (kg) đang chuyển động cùng vận tốc tức thời như m đến dính chặt vào nó và cùng dao động điều hòa. Biên độ dao động lúc này là

A. 5 cm. B. 2 cm. C. $5\sqrt{2}$ cm. D. $4\sqrt{3}$ cm.

Câu 43. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, lò xo có độ cứng k =100 N/m, đầu dưới gắn vật nhỏ khối lượng m = 100 g. Gọi O là vị trí cân bằng của vật. Đưa vật tới vị trí lò xo không biến dạng rồi truyền cho nó vận tốc hướng thẳng đứng lên. Lực cản của không khí lên con lắc độ lớn F_C = 0,01 N. Vật có tốc độ lớn nhất ở vị trí

A. trên O là 0,05 mm. B. dưới O là 0,05 mm.

C. tại O. D. trên O là 0,1 mm.

Câu 44. Hai chất điểm dao động điều hoà dọc theo hai đường thẳng cùng song song với trục *Ox*, cạnh nhau, cùng tần số và biên độ của chất điểm thứ nhất là $A/\sqrt{3}$ còn của chất điểm thứ hai là A. Vị trí cân bằng của chúng xem như trùng nhau ở gốc tọa độ. Khi hai chất điểm gặp nhau ở tọa độ +A/2, chúng điều chuyển động theo chiều dương. Hiệu pha của hai dao động này có thể là giá trị nào sau đây:

A. 2π/3 B. π/6 C. π D. π/2

Câu 45. Điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch RLC nối tiếp sớm pha π/4 với cường độ dòng điện. Kết luận nào sau đây là đúng?

A. Tổng trở của mạch bằng 2 lần điện trở R của mạch.

B. Hiệu số giữa cảm kháng và dung kháng bằng 0.

C. Cảm kháng bằng $\sqrt{2}$ lần dung kháng.

D. Tổng trở của mạch bằng $\sqrt{2}$ lần điện trở R của mạch.

Câu 46. Hai âm thanh có âm sắc khác nhau là do

A. có tần số khác nhau.

B. độ cao và độ to khác nhau.

C. số lượng các họa âm trong chúng khác nhau.

D. số lượng và cường độ các họa âm trong chúng khác nhau.

Câu 47. Chọn câu **sai** khi nói về động cơ không đồng bộ 3 pha

A. Từ trường tổng hợp quay với tốc độ luôn nhỏ hơn tần số góc của dòng điện.

B. Nguyên tắc hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ và sử dụng từ trường quay.

C. Stato có 3 cuộn dây giống nhau quấn trên 3 lõi sắt bố trí lệch nhau 1/3 đường tròn.

D. Từ trường quay được tạo ra bởi dòng điện xoay chiều 3 pha.

Câu 48. Con lắc đơn treo ở trần một thang máy, đang dao động điều hòa. Khi con lắc về đúng tới vị trí cân bằng thì thang máy bắt đầu chuyển động nhanh dần đều lên trên thì

A. biên độ dao động giảm.
B. biên độ dao động không thay đổi.

C. lực căng dây giảm.
D. biên độ dao động tăng.

Câu 49. Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ n vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là 1 A và cảm kháng của đoạn mạch AB là Z_L. Nếu rôto của máy quay đều với tốc độ 3n vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là $\sqrt{3}$ (A). Tính Z_L.

A. $2R\sqrt{3}$.
B. $2R/\sqrt{3}$.
C. $R\sqrt{3}$.
D. $R/\sqrt{3}$.

Câu 50. Trên mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn A, B cách nhau 4 cm dao động cùng phương, phát ra hai sóng kết hợp với bước sóng 1 cm. Nguồn B sớm pha hơn nguồn A là $\pi/2$. Tại một điểm P trên mặt chất lỏng nằm trên đường thẳng qua A, vuông góc với AB cách A một đoạn x. Nếu P nằm trên vân cực đại thì x có giá trị nhỏ nhất là bao nhiêu?

A. 3,75 cm.
B. 0,54 cm.
C. 1,5 cm.
D. 0,84 cm.

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO ***(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):***

Câu 51. Momen động lượng của một vật rắn quay quanh một trục cố định sẽ

A. không đổi khi hợp lực tác dụng lên vật bằng không.

B. luôn luôn thay đổi.

C. thay đổi khi có momen ngoại lực tác dụng.

D. thay đổi khi có ngoại lực tác dụng

Câu 52. Chọn câu **sai**.

A. Momen lực đặc trưng cho tác dụng làm quay vật của lực xung quanh trục.

B. Khi cánh tay đòn có giá trị không đổi khác 0, lực tác dụng vào vật càng lớn thì momen lực càng lớn.

C. Momen lực luôn có dấu dương.

D. Momen lực bằng 0 nếu giá của lực đi qua trục quay.

Câu 53. Một ròng rọc có khối lượng 6 kg, bán kính 10 cm, người ta treo hai quả nặng có khối lượng $m_1 = 1$kg và $m_2 = 4$kg vào hai đầu một sợi dây vắt qua một ròng rọc có trục quay cố định nằm ngang, sợi dây không dãn và không trượt trên ròng rọc. lấy $g = 10\ m/s^2$. Gia tốc của các vật là:

A. $3{,}75 m/s^2$
B. $5 m/s^2$
C. $2{,}7 m/s^2$
D. $6{,}25 m/s^2$

Câu 54. Một thanh nhẹ dài 1 m quay đều trong mặt phẳng ngang xung quanh trục thẳng đứng đi qua trung điểm của thanh. Hai đầu thanh có hai chất điểm có khối lượng 2 kg và 3 kg. Tốc độ của mỗi chất điểm là 5 m/s. Momen động lượng của thanh là:

A. $7{,}5\ kgm^2/s$
B. $10{,}0\ kgm^2/s$
C. $12{,}5\ kgm^2/s$
D. $15{,}0\ kgm^2/s$

Câu 55. Câu nào sau đây **sai**?

A. Mặt Trời được cấu tạo thành hai phần là Quang cầu và Khí quyển

B. Sắc cầu và Nhật hoa là hai lớp của khí quyển Mặt Trời

C. Nguồn gốc năng lượng bức xạ của Mặt Trời là các phản ứng nhiệt hạch xảy ra trong lòng Mặt Trời

D. Năm Mặt Trời tĩnh là năm mà Mặt Trời có nhiều vết đen nhất

Câu 56. Điều nào dưới đây là **sai** khi nói về các loại Thiên Hà:

A. Thiên Hà không định hình là Thiên Hà không có hình dạng xác định, giống như những đám mây.

B. Thiên Hà elip chứa ít khí và có khối lượng trải ra trên một dải rộng hình elip.

C. Thiên Hà không đều là Thiên Hà có khối lượng phân bố không đồng đều và hình dạng thay đổi liên tục.

D. Thiên Hà xoắn ốc là Thiên Hà chứa nhiều khí, có dạng dẹt và có những cánh tay xoắn ốc.

Câu 57. Theo thuyết Big Bang, từ thời điểm Plăng, vũ trụ giãn nở

A. rất nhanh, nhiệt độ của vũ trụ không thay đổi

B. rất chậm, nhiệt độ của vũ trụ giảm dần

C. rất nhanh, nhiệt độ của vũ trụ giảm dần

D. rất chậm, nhiệt độ của vũ trụ không thay đổi

Câu 58. Biết khối lượng của electron $9{,}1.10^{-31}$ (kg) và tốc độ ánh sáng trong chân không 3.10^{8} (m/s). Có thể gia tốc cho electron đến động năng bằng bao nhiêu nếu độ tăng tương đối của khối lượng bằng 5%.

A. $8{,}2.10^{-14}$ J B. $8{,}7.10^{-14}$ J C. $4{,}1.10^{-15}$ J D. $8{,}7.10^{-16}$ J

Câu 59. Một photon có năng lượng $5{,}8.10^{-13}$ (J) thì động lượng của nó bằng 10/9 lần động lượng của một electron. Biết khối lượng của electron $9{,}1.10^{-31}$ (kg), tốc độ ánh sáng trong chân không là 3.10^{8} (m/s). Động năng của electron nói trên là

A. $7{,}75.10^{-13}$ (J) B. $4{,}46.10^{-13}$ (J) C. $4{,}76.10^{-13}$ (J) D. $4{,}66.10^{-13}$ (J)

Câu 60. Cho biết khối lượng của êlectron và của pôzitôn đều bằng 0,511 (MeV/c^2). Hai phôtôn có bước sóng $\lambda = 0{,}003A^0$ sản sinh ra một cặp êlectron – pôzitôn. Biết động năng của pôzitôn bằng động năng của êlectron, lấy 1 MeV = $1{,}6.10^{-13}$ (J), hằng số Plank h = $6{,}625.10^{-34}$Js và tốc độ ánh sáng trong chân không là 3.10^{8} (m/s). Động năng của êlectron là

A. 5,52MeV B. 2,76MeV C. 3,63MeV D. 0,69MeV

ĐÁP ÁN

1A	2C	3A	4A	5B	6D	7B	8A	9D	10C
11A	12B	13A	14A	15A	16D	17A	18C	19D	20C
21D	22D	23C	24B	25A	26D	27C	28D	29A	30B
31B	32D	33C	34D	35C	36D	37C	38C	39B	40C
41D	42D	43D	44B	45D	46D	47A	48A	49D	50D
51A	52C	53A	54C	55D	56C	57C	58C	59B	60C

HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

Câu 1.

$$Mv_{max} = (m+M)v'_{max} \Rightarrow M\omega A = (m+M)\omega' A' \Rightarrow$$

$$M\sqrt{\frac{k}{M}}A = (m+M)\sqrt{\frac{k}{m+M}}A' \Rightarrow A' = A\sqrt{\frac{M}{m+M}} = \frac{A}{\sqrt{2}} \Rightarrow S = A + A' \approx 1{,}7A$$

Câu 2.

$$g_n = g - \frac{F_A}{m} = g - \frac{D_n Vg}{VD} = 0{,}5g \Rightarrow \frac{T'}{T} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}}{2\pi\sqrt{\frac{l}{g_n}}} = \sqrt{2}$$

Câu 3.

$$\begin{cases} \text{Độ cứng của lò xo còn lại}: k_1 l_1 = kl \Rightarrow k_1 = 2k \\ \text{Cơ năng dao động không thay đổi nên}: \dfrac{k_1A_1^2}{2} = \dfrac{kA^2}{2} \Rightarrow A_1 = \dfrac{A}{\sqrt{2}} \end{cases}$$

Câu 5.

+ Giá ban đầu giữ cho lò xo không biến dạng sau đó giá bắt đầu chuyển động nhanh dần đều với gia tốc a.

Khi bắt đầu rời giá đỡ, vật đã đi được quãng đường S và gia tốc cũng là a : $a = \dfrac{mg - kS}{m} \Rightarrow S = \dfrac{m(g-a)}{k} = 0{,}05m$

+ Thời gian tính đến lúc rời giá đỡ là : $S = \dfrac{at^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\dfrac{2S}{a}} = \sqrt{0{,}02}(s)$

+ Tốc độ và độ lớn li độ của vật lúc rời giá đỡ là :

$$\begin{cases} v_1 = at = 5\sqrt{0{,}02}m/s \\ |x_1| = |S - \Delta l_0| = \left|S - \dfrac{mg}{k}\right| = 0{,}05(m) \end{cases}$$

+Biên độ dao động :

$$A = \sqrt{x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2}} = \sqrt{x_1^2 + v_1^2\frac{m}{k}} = \sqrt{0{,}05^2 + 5^2.0{,}02.\frac{1}{100}} = 0{,}05\sqrt{3}(m)$$

Câu 6.

$$P = |F.v| = k\omega|x|.\left|\frac{v}{\omega}\right| \le k\omega\left(x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}\right) = k\omega A^2 \Rightarrow \begin{cases} P = k\omega A^2 \\ \Leftrightarrow x^2 = \dfrac{v^2}{\omega^2} = \dfrac{A^2}{2} \end{cases}$$

Câu 7. $\begin{cases} A_1 + A_3 = 2A_2 \Rightarrow A_3 = 3a \\ \omega_1 = \omega_2 = \omega_3 \Rightarrow m_3 = 4m \end{cases}$

Câu 8. $\omega = \dfrac{2\pi}{T} = \pi(rad/s)\begin{cases} F = kx = m\omega^2 x \\ p = mv \end{cases}$

$$x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow \frac{F^2}{m^2\omega^4} + \frac{p^2}{m^2\omega^2} = A^2 \Rightarrow m \approx 0{,}25(kg)$$

Câu 9. $E = \dfrac{\omega NB_0S}{\sqrt{2}} = \dfrac{1}{\sqrt{LC}}\dfrac{NB_0S}{\sqrt{2}} \Rightarrow \dfrac{E_2}{E_1} = \sqrt{\dfrac{C_1}{C_2}} \Rightarrow E_2 = E_1\sqrt{\dfrac{C_1}{C_2}} = 2(\mu V)$

Câu 10.
$$\begin{cases} f = f_d = 16\text{Hz} \\ l = 8\dfrac{\lambda}{2} = 8\dfrac{v}{2f} = 8\dfrac{2}{2.16} = 0{,}5(\text{m}) \end{cases}$$

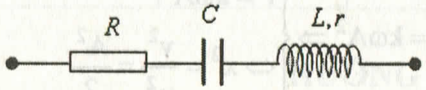
Câu 12.

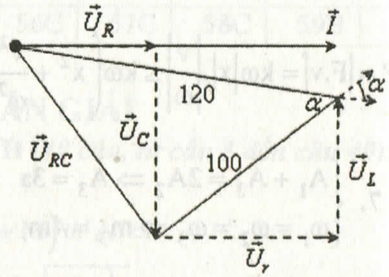
$$\begin{cases} Z_{C1} = \dfrac{1}{\omega C_1} = 30\Omega \\ Z_{C2} = \dfrac{1}{\omega C_1} = \dfrac{250}{3}\Omega \end{cases} \begin{cases} I_{\max} \Leftrightarrow Z_L = Z_{C1} = 30\Omega \\ U_{C\max} \Leftrightarrow Z_{C2} = \dfrac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} \Rightarrow \dfrac{250}{3} = \dfrac{R^2 + 30^2}{30} \Rightarrow R = 40\Omega \end{cases}$$

Câu 15.
$$\begin{cases} \vec{U}_{AM} \textit{ trễ hơn } \vec{I} \textit{ là } \dfrac{\pi}{6} \textit{ mà } \vec{U}_{MB} \textit{ sớm hơn } \vec{I} \textit{ là } \dfrac{\pi}{3} \\ \Rightarrow \vec{U}_{AM} \perp \vec{U}_{MB} \Rightarrow \Delta AMB \textit{ vuông tại M.} \\ \Rightarrow \vec{U}_{AM} \textit{ trễ hơn } \vec{U}_{MB} \textit{ một góc } \alpha \textit{ sao cho } AM = AB\cos\alpha \\ \Rightarrow u_{AM} = 50\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \dfrac{\pi}{3}\right) V \end{cases}$$

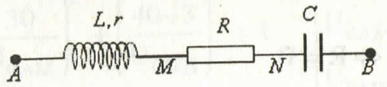
Câu 16.

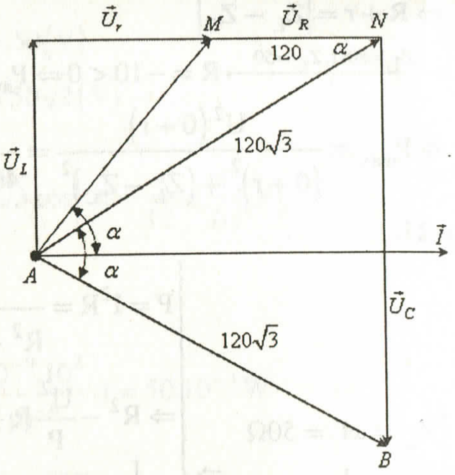
$$\begin{cases} + \textit{Mắc ămpe kế thì Lr bị nối tắt: } Z_{RC} = \dfrac{U}{I} = 60 \\ + \textit{Mắc vôn kế, vẽ giản đồ véc tơ:} \\ U_{RC} = \sqrt{120^2 + 100^2 - 2.120.100.\cos\alpha} = 100 = U_{rL} \\ \Rightarrow Z_{rL} = Z_{RC} = 60\Omega \end{cases}$$





Câu 17.
$$\begin{cases} \Delta ANB \textit{ cân tại A mà } \widehat{MAI} = \widehat{NAB} \Rightarrow \widehat{MAN} = \alpha \\ \Rightarrow \Delta AMN \textit{ cân tại M và } \alpha = 30^0 \\ U_R + U_r = 120\sqrt{3}\cos\alpha = 180 \Rightarrow U_r = 60 \Rightarrow r = \dfrac{U_r}{I} = 15\sqrt{2}\Omega \end{cases}$$





Câu 18.

$P = -$
I

$$\Rightarrow \begin{cases} P_{\max} = \dfrac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} = 200 \\ R = |Z_L - Z_C| = 24(\Omega) \end{cases} \Rightarrow U^2 = 9600$$

$$P = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{9600.18}{18^2 + 24^2} = 192(\text{W})$$

Câu 19.

$$U_L = IZ_L = \frac{UZ_L}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{R}.\frac{1}{\sqrt{(R^2 + Z_C^2)\dfrac{1}{Z_L^2} - 2Z_C.\dfrac{1}{Z_L} + 1}} = \max$$

$$\Leftrightarrow Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C}$$

$$\begin{cases} \textit{Lúc đầu } Z_L = Z_C < \dfrac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} \Rightarrow U_L < U_{L\max} \\ \textit{Sau đó } Z_L \textit{ giảm dần thì } U_L \textit{ càng xa dần giá trị cực đại } U_{L\max}, \\ \textit{tức là } U_L \textit{ càng giảm} \end{cases}$$

Câu 20.

$$P = I^2(R + r) = \frac{U^2}{(R + r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}(R + r) = \frac{U^2}{(R + r) + \dfrac{(Z_L - Z_C)^2}{(R + r)}} = \max$$

$$\Leftrightarrow R+r=|Z_L-Z_C|$$

$$\xrightarrow{Z_L=80\Omega,\,Z_C=50} R=-10<0\Rightarrow P_{max}\Leftrightarrow R=0$$

$$\Rightarrow P_{max}=\frac{U^2(0+r)}{(0+r)^2+(Z_L-Z_C)^2}=\frac{200^2}{40^2+30^2}.40=640(W)$$

Câu 21.

$$\begin{cases}Z_L=\omega L=50\Omega\\ Z_C=\dfrac{1}{\omega C}=100\Omega\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}P=I^2R=\dfrac{U^2}{R^2+(Z_L-Z_C)^2}R\\ \Rightarrow R^2-\dfrac{U^2}{P}R+(Z_L-Z_C)^2=0\\ \Rightarrow\begin{cases}R_1+R_2=\dfrac{U^2}{P}\\ R_1.R_2=(Z_L-Z_C)^2=2500\Omega^2\end{cases}\\ \Rightarrow\dfrac{U^2}{P}=R_1+R_2>2\sqrt{R_1.R_2}=100\Rightarrow P<\dfrac{U^2}{100}\end{cases}$$

Câu 22.

$$f=np\Rightarrow\left.\begin{cases}f_1=np=50\\ f_2=(n+3)p=65\\ f_3=(n+6)p=80\end{cases}\right\}\Rightarrow\begin{cases}n=10\\ p=5\end{cases}.$$

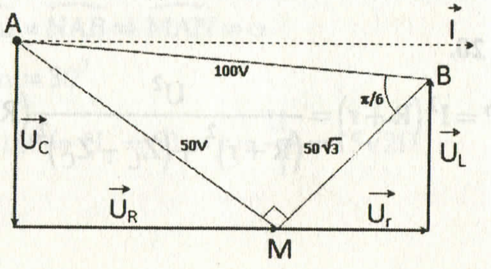
$$\frac{E_0}{\sqrt2}=\frac{f.2\pi N\Phi_0}{\sqrt2}\Rightarrow\begin{cases}E_2-E_1=(f_2-f_1)\dfrac{2\pi N\Phi_0}{\sqrt2}\Rightarrow30=15\dfrac{2\pi N\Phi_0}{\sqrt2}\\ E_3=f_3\dfrac{2\pi N\Phi_0}{\sqrt2}=80.2=160V\end{cases}$$

Câu 23.

$$L=rRC\Rightarrow\frac{L}{C}=Z_LZ_C=rR\Rightarrow\frac{Z_L}{r}\cdot\frac{-Z_C}{R}=-1$$

$$\Rightarrow u_{AM}\perp u_{MB}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\left(\dfrac{u_{AM}}{U_{0AM}}\right)^2+\left(\dfrac{u_{MB}}{U_{0MB}}\right)^2=1\\ U_{0AM}^2+U_{0MB}^2=U_0^2\end{cases}$$



$$\Rightarrow\begin{cases}\left(\dfrac{30}{U_{0AM}}\right)^2+\left(\dfrac{40\sqrt3}{U_{0MB}}\right)^2=1\\ U_{0AM}^2+U_{0MB}^2=100^2\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}U_{0AM}=50(V)\\ U_{0MB}=50\sqrt3(V)\end{cases}$$

u_{AB} trễ pha hơn u_{MB} là $\frac{\pi}{6}\Rightarrow u_{MB}=50\sqrt3\cos\left(\omega t+\frac{\pi}{12}+\frac{\pi}{6}\right)(V)$

Câu 24.
$$\begin{cases}W=\dfrac{CU_0^2}{2}=\dfrac{LI_0^2}{2}\Rightarrow I_0^2=\dfrac{CU_0^2}{L}\\ P_{cc}=\dfrac{1}{2}I_0^2R=\dfrac{1}{2}.\dfrac{CU_0^2}{L}.R=\dfrac{1}{2}.\dfrac{6.10^{-9}.10^2}{6.10^{-6}}.1=50.10^{-3}W\\ h=\dfrac{P_{cc}t}{EQ}=\dfrac{50.10^{-3}.10.3600}{10.300}=0,6=60\%\end{cases}$$

Câu 25.
$$\begin{cases}\text{Năng lượng từ trường biến thiên với tần số}: f'=2f\\ \Rightarrow1000=\dfrac{1}{\pi\sqrt{LC}}\Rightarrow L=\dfrac{1}{\pi^2.1000^2.C}=1(mH)\end{cases}$$

Câu 26. $I=\frac{W(100\%-6.5\%)}{4\pi r^2}=\frac{10.0,7}{4\pi.6^2}\approx0,01547(W/m^2)\Rightarrow L=\lg\frac{I}{I_0}\approx10,2(B)$

Câu 27.
$$\begin{cases}\Delta A_{1/2}=2x_I=2\dfrac{F_C}{k}=2\dfrac{\mu mg}{k}=2\dfrac{0,15.0,1.10}{10}=0,03m=3cm\\ \textit{Tổng số lần qua O}:\left[\dfrac{A}{\Delta A_{1/2}}\right]=\left[\dfrac{7}{3}\right]=2\Rightarrow\textit{số chẵn}\Rightarrow\text{nên}\\ \textit{Xét}:\dfrac{A}{\Delta A_{1/2}}=\dfrac{7}{3}=2,3\Rightarrow n=2\Rightarrow\textit{Khi dừng lại vật cách O}:\\ x_{cc}=|A-n\Delta A_{1/2}|=|7-2.3|=1cm\end{cases}$$

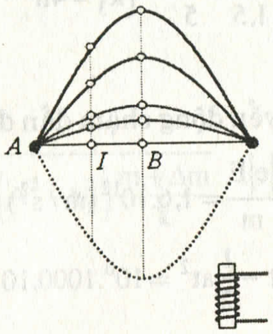
Câu 28.

$$\frac{\lambda}{4}=10(cm)\Rightarrow\lambda=0,4(m)$$

$$\Delta t=\frac{T}{2}=0,01(s)\Rightarrow T=0,02(s)$$

$$v=\frac{\lambda}{T}=\frac{0,4}{0,02}=20(m/s)$$

$$f=\frac{1}{T}=50Hz\Rightarrow f_d=\frac{f}{2}=25Hz$$

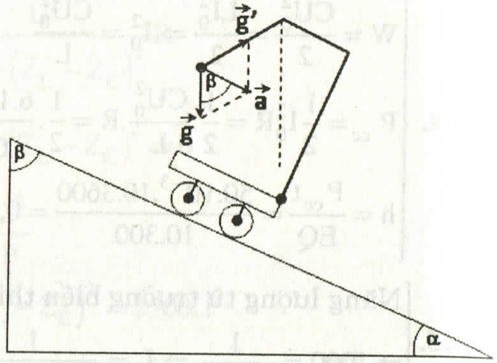


Câu 29.

$$\begin{cases} \text{Sau thời gian } t_1 = \dfrac{OM}{v} = \dfrac{OM}{\lambda}T = 1(s) \text{ sóng mới truyền đến M,} \\ \text{sau đó để M lên đến li độ 3 cm} = A/2 \text{ cần thời gian} \\ t_2 = \dfrac{T}{12} = \dfrac{1}{6}(s) \Rightarrow t = t_1 + t_2 = \dfrac{7}{6}(s) \end{cases}$$

Câu 30.

$$\begin{cases} g' = \sqrt{g^2 + a^2 - 2ga\cos\beta} \\ \quad = g\sqrt{1 + 0,75^2 - 2.0,75\cos 60^0} \\ \quad \approx 0,9g \\ T' = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g'}} = 2\pi\sqrt{\dfrac{\frac{g}{40}}{0,9g}} \approx 1,05(s) \end{cases}$$



Câu 34.

$$i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = 1,2\text{mm}$$

$$N_1 = \frac{AB}{i_1} + 1 = \frac{24}{1,2} + 1 = 21; N_2 = \frac{AB}{i_2} + 1 = \frac{24}{i_2} + 1$$

Số vạch trùng = Tổng số vân sáng $(N_1 + N_2)$ - Tổng số vạch sáng

$$\Rightarrow 5 = 21 + \frac{24}{i_2} + 1 - 33 \Rightarrow i_2 = 1,5(\text{mm}) \Rightarrow \lambda_2 = \frac{ai_2}{D} = 0,75\mu\text{m}$$

Câu 36. $x = k_1\dfrac{\lambda_1 D}{a} = k_2\dfrac{\lambda_2 D}{a} = k_3\dfrac{\lambda_3 D}{a} = k_1.1 = k_2.1,2 = k_3.1,5(\text{mm})$

$$\Rightarrow \begin{cases} \dfrac{k_1}{k_2} = \dfrac{1,2}{1} = \dfrac{6}{5} \\ \dfrac{k_3}{k_2} = \dfrac{1,2}{1,5} = \dfrac{4}{5} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 6n \\ k_2 = 5n \Rightarrow x = 6n.1 \Rightarrow \Delta x = x_{n+1} - x_n = 6(\text{mm}) \\ k_3 = 4n \end{cases}$$

Câu 37.

Hạt chuyển động chậm dần đều với độ lớn gia tốc:

$$a = \frac{F}{m} = \frac{|e|E}{m} = 1,6.10^{12}(m/s^2)$$

$$\Rightarrow S = v_0 t - \frac{1}{2}at^2 = 10^6.1000.10^{-9} - \frac{1}{2}1,6.10^{12}.(1000.10^{-9})^2 = 0,2(m)$$

Câu 39.

$$\begin{cases} \Delta N_1 = N_0\left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{T}7}\right) = 4.10^{10} \\ \Delta N_2 = N_0\left(e^{-\frac{\ln 2}{T}7,6} - e^{-\frac{\ln 2}{T}14,6}\right) = 10^{10} \end{cases} \Rightarrow \frac{1 - e^{-\frac{\ln 2}{T}7}}{e^{-\frac{\ln 2}{T}7,6} - e^{-\frac{\ln 2}{T}14,6}} = 4 \Rightarrow e^{\frac{\ln 2}{T}7,6} = 4$$

$$\Rightarrow T = 3,8$$

Câu 40.

$$m_p\vec{v}_p = m_x\vec{v}_{x1} + m_x\vec{v}_{x2} \xrightarrow{\text{Chiếu lên hướng của } \vec{v}_p} m_p v_p = m_x v_x \cos 60^0 + m_x v_x \cos 60^0$$

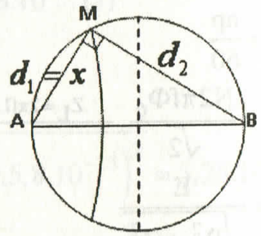
$$\Rightarrow v_x = \frac{m_p v_p}{m_x}$$

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41.

$$\begin{cases} \text{Điều kiện cực đại gần đường trung trực nhất} \\ \text{và gần A nhất:} \\ d_1 - d_2 = -\lambda \Rightarrow MB = 2 + x \\ \Delta AMB: AB^2 = MA^2 + MB^2 \\ \Rightarrow 10^2 = x^2 + (2 + x)^2 \Rightarrow x = 6(cm) \end{cases}$$



Câu 42.

- Tốc độ của hệ lúc tác động: $A^2 = x_1^2 + \dfrac{v_1^2}{\omega^2} \Rightarrow v_1^2 = \omega^2\left(A^2 - x_1^2\right) = \dfrac{k}{m}\left(A^2 - x_1^2\right)$
- Vị trí cân bằng mới thấp hơn vị trí cân bằng cũ:

$$x_0 = \Delta l_{02} - \Delta l_{01} = \frac{(m + \Delta m)g}{k} - \frac{mg}{k} = \frac{\Delta mg}{k}$$

- Biên độ dao động sau:

$$A' = \sqrt{(x_1 + x_0)^2 + \frac{v_1^2}{\omega'^2}} = \sqrt{(x_1 + x_0)^2 + \frac{k}{m}\left(A^2 - x_1^2\right)\frac{m + \Delta m}{k}}$$

$$A' = \sqrt{\left(x_1 + \frac{\Delta mg}{k}\right)^2 + \left(A^2 - x_1^2\right)\frac{m + \Delta m}{m}}$$

$$= \sqrt{\left(0,03 + \frac{0,1.10}{100}\right)^2 + \left(0,05^2 - 0,03^2\right)\frac{0,1+0,1}{0,1}} = 0,04\sqrt{3}(\text{m})$$

Câu 43.

Vật chuyển động chậm dần lên đến vị trí cao nhất. Sau đó, vật chuyển động nhanh dần xuống dưới và tốc độ đạt giá trị cực đại khi:

$$kx = F_C \Rightarrow \text{x} = \frac{F_C}{k} = \frac{0,01}{100} = 0,1.10^{-3}\,m.$$

Câu 44.

$$\left\{\begin{array}{l} \left\{\begin{array}{l} x_1 = \dfrac{A}{\sqrt{3}}\cos(\omega t + \varphi_1) = \dfrac{A}{2} \\ v_1 = -\omega\dfrac{A}{\sqrt{3}}\sin(\omega t + \varphi_1) > 0 \end{array}\right. \Rightarrow (\omega t + \varphi_1) = -\dfrac{\pi}{6} \\ \left\{\begin{array}{l} x_1 = A\cos(\omega t + \varphi_2) = \dfrac{A}{2} \\ v_1 = -\omega A\sin(\omega t + \varphi_2) > 0 \end{array}\right. \Rightarrow (\omega t + \varphi_2) = -\dfrac{\pi}{3} \end{array}\right.$$

$$\Rightarrow \Delta\varphi = (\omega t + \varphi_2) - (\omega t + \varphi_1) = -\frac{\pi}{6}$$

Câu 49.

$$\left\{\begin{array}{l} f = \dfrac{np}{60} \\ E = \dfrac{N2\pi f\Phi_0}{\sqrt{2}} \xrightarrow{Z_L = 2\pi fL} \left\{\begin{array}{l} f_2 = 3f_1 \Rightarrow Z_{L2} = 3Z_{L1} \\ E_2 = 3E_1 \end{array}\right. \\ I = \dfrac{E}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} \end{array}\right.$$

$$\Rightarrow \sqrt{3} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{\dfrac{E_2}{\sqrt{R^2 + Z_{L2}^2}}}{\dfrac{E_1}{\sqrt{R^2 + Z_{L1}^2}}} = 3\sqrt{\frac{R^2 + Z_{L1}^2}{R^2 + 9Z_{L1}^2}} \Rightarrow Z_{L1} = \frac{R}{\sqrt{3}}$$

Câu 50.

Điều kiện cực đại: $\Delta\varphi = (\alpha_2 - \alpha_1) + \frac{2\pi}{\lambda}(d_1 - d_2) = k2\pi \Rightarrow d_1 - d_2 = k - 0,25$

Điều kiện thuộc OA (trừ A và O): $-AB < d_1 - d_2 < 0 \Rightarrow k = -3;...;0$

Gần A nhất: $d_1 - d_2 = x - \sqrt{x^2 + 16} = -3,25 \Rightarrow x \approx 0,84(\text{cm})$

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO ***(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):***

Câu 53.

$$\left\{\begin{array}{l} M = I\gamma \Rightarrow (T_2 - T_1).R = I.\dfrac{a}{R} = \dfrac{mR^2}{2}\dfrac{a}{R} \\ m_2g - T_2 = m_2a;\ T_1 - m_1g = m_1a \end{array}\right.$$

$$\Rightarrow a = \frac{(m_2 - m_1)g}{m_2 + m_1 + 0,5m} = 3,75\,(\text{m}/\text{s}^2)$$

Câu 54.

$$\left\{\begin{array}{l} \omega = \dfrac{v}{r} = 10\,(\text{rad}/\text{s}) \\ I = m_1r_1^2 + m_2r_2^2 = 1,25(\text{kgm}^2) \end{array}\right.$$

$$\Rightarrow L = I\omega = 12,5(\text{kgm}^2/\text{s})$$

Câu 58.

$$\left\{\begin{array}{l} \dfrac{m - m_0}{m_0} = 0,05 \\ W_d = mc^2 - m_0c^2 \end{array}\right. \Rightarrow W_d = m_0c^2\,\frac{m - m_0}{m_0} = 4,1.10^{-15}(\text{J})$$

Câu 59.

$$\left\{\begin{array}{l} \text{Đối với photon}: E^2 = m_0^2c^4 + p'^2c^2 \Rightarrow p'c = E = 5,8.10^{-13}(\text{J}) \\ \text{Đối với e}: \\ \left\{\begin{array}{l} E^2 = m_0^2c^4 + p^2c^2 \\ \Rightarrow E = \sqrt{m_0^2c^4 + p^2c^2} = \sqrt{\left(9,1.10^{-31}.9.10^{16}\right)^2 + \left(0,9.5,8.10^{-13}\right)^2} \approx 5,28.10^{-13}\,\text{J} \\ E = m_0c^2 + W_d \\ \Rightarrow W_d = E - m_0c^2 = 5,28.10^{-13}(\text{J}) - 9,1.10^{-31}.9.10^{16} = 4,46.10^{-13}(\text{J}) \end{array}\right. \end{array}\right.$$

Câu 60.

$$\left\{\begin{array}{l} W_{de^+} = W_{de^-} \\ 2\dfrac{hc}{\lambda} = 2m_0c^2 + W_{de^+} + W_{de^-} \end{array}\right. \Rightarrow W_{de^-} = \frac{hc}{\lambda} - m_0c^2 = 3,63(\text{MeV})$$

ĐỀ SỐ 21

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH ***(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):***

Câu 1. Đoạn mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp, điện trở thuần của mạch R = 50 Ω. Khi xảy ra cộng hưởng ở tần số f_1 thì cường độ dòng điện bằng 1 A. Chỉ tăng tần số của mạch điện lên gấp đôi thì cường độ hiệu dụng trong mạch là 0,8 A. Cảm kháng của cuộn dây khi còn ở tần số f_1 là

A. 25 Ω. B. 50 Ω. C. 37,5 Ω. D. 75 Ω.

Câu 2. Mạch điện xoay chiều nối tiếp AB theo đúng thứ tự gồm cảm thuần L, điện trở thuần R và tụ điện C. Cho biết điện áp hiệu dụng $U_{RC} = 0,75U_{RL}$ và $R^2 = L/C$. Tính hệ số công suất của đoạn mạch AB.

A. 0,8. B. 0,864. C. 0,5. D. 0,867.

Câu 3. Mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với tụ điện rồi mắc nối tiếp với cuộn dây. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều u = 120cos100πt (V). Điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch RC là 60 V và hai đầu cuộn dây là 60 V. Biểu thức điện áp hai đầu đoạn mạch RC là

A. $u_{RC} = 60\cos(100\pi t + \pi/4)$V. B. $u_{RC} = 60\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/4)$V.

C. $u_{RC} = 60\cos(100\pi t - \pi/4)$V. D. $u_{RC} = 60\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/4)$V

Câu 4. Cho đoạn mạch xoay chiều AB gồm điện trở R và một cuộn dây mắc nối tiếp. Điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch có tần số f và có giá trị hiệu dụng U không đổi. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu của R và giữa hai đầu của cuộn dây có cùng giá trị và lệch pha nhau góc π/4. Để hệ số công suất bằng 1 thì người ta phải mắc nối tiếp với mạch một tụ có điện dung C và khi đó công suất tiêu thụ trên mạch là 200 W. Hỏi khi chưa mắc thêm tụ thì công suất tiêu thụ trên mạch bằng bao nhiêu?

A. 100 W. B. 150 W. C. 75 W. D. 170,7 W.

Câu 5. Một đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp hộp kín X. Hộp kín X hoặc là tụ điện hoặc cuộn cảm thuần hoặc điện trở thuần. Biết biểu thức điện áp hai đầu đoạn mạch và dòng điện trong mạch lần lượt là: $u = 100\sqrt{2}\cos100\pi t$ (V) và $i = 4\cos(100\pi t - \pi/4)$ (A). Hộp kín X là

A. điện trở thuần 50 Ω.

B. cảm thuần với cảm kháng Z_L = 25 Ω.

C. tụ điện với dung kháng Z_C = 50 Ω.

D. cảm thuần với cảm kháng Z_L = 50 Ω.

Câu 6. Một biến áp có hao phí bên trong xem như không đáng kể, khi cuộn 1 nối với nguồn xoay chiều có điện áp hiệu dụng U_1 = 110 V thì điện áp hiệu dụng ở cuộn 2 là U_2 = 220 V. Nếu nối cuộn 2 với nguồn U_1 thì điện áp đo được ở cuộn 1 là

A. 110 V. B. 45 V. C. 220 V. D. 55 V.

Câu 7. Trong mạch dao động điện từ LC, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì chu kỳ dao động điện từ trong mạch là

A. $T = 2\pi Q_0/I_0$. B. $T = 2\pi I_0/Q_0$. C. $T = 2\pi LC$. D. $T = 2\pi I_0Q_0$.

Câu 8. Mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung 10 (μF) và cuộn dây có hệ số tự cảm 0,1 (H). Tại một thời điểm điện áp giữa hai bản tụ là 4 V thì cường độ dòng điện trong mạch là 0,03 (A). Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là

A. 0,02 A. B. 0,03 A. C. 0,04 A. D. 0,05 A.

Câu 9. Trong mạch dao động điện từ tự do LC, độ tự cảm của cuộn cảm thuần L = 2,4 mH, điện dung của tụ điện C = 1,5 mF. Gọi I_0 cường độ dòng điện cực đại trong mạch, thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp cường độ dòng điện $i = +I_0/3$ là

A. 4,6712 ms. B. 0,2293 ms. C. 0,1477 ms. D. 0,3362 ms.

Câu 10. Tốc độ truyền sóng điện từ là 3.10^8 (m/s). Một mạch chọn sóng, khi thu được sóng điện từ có bước sóng λ thì cường độ hiệu dụng trong mạch là 2 (mA) và điện tích cực đại trên tụ là 2 (nC). Bước sóng λ là

A. 1600 m. B. 1260 m. C. 1333 m. D. 1885 m.

Câu 11. Đặt điện áp xoay chiều có tần số ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp. Khi ω thay đổi thì một giá trị ω_0 làm cho cường độ hiệu dụng trong mạch đạt giá trị cực đại là I_{max} và hai giá trị ω_1 và ω_2 với $\omega_1 - \omega_2 = 300\pi$ (rad/s) thì cường độ hiệu dụng trong mạch đạt giá trị đều bằng $I_{max}/\sqrt{2}$. Cho L = 1/(3π) H, tính R.

A. R = 30 Ω. B. R = 60 Ω. C. R = 90 Ω. D. R = 100 Ω.

Câu 12. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos\omega t$ (U_0 không đổi và ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp, với $CR^2 < 2L$. Khi $\omega = \omega_1$ hoặc $\omega = \omega_2 = 2\omega_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện có cùng một giá trị. Khi ω = 50 rad/s thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt cực đại. Tính ω_1.

A. $25\sqrt{2}$ rad/s. B. $10\sqrt{10}$ rad/s. C. 100/3 rad/s. D. $12,5\sqrt{2}$ rad/s.

Câu 13. Đặt điện áp $u = 100\cos(\omega t + \pi/12)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm tụ điện có điện dung C nối tiếp với điện trở R và đoạn MB chỉ có cuộn cảm có điện trở thuần r và có độ tự cảm L. Biết L = rRC. Vào thời điểm t_0, điện áp trên MB bằng 64 V thì điện áp trên AM là 36 V. Điện áp hiệu dụng trên đoạn AM là

A. 50 V. B. $50\sqrt{3}$ V. C. $40\sqrt{2}$ V. D. $30\sqrt{2}$ V.

Câu 14. Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, hai nguồn A, B cách nhau 20 cm dao động cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số 50 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 1,5 m/s. Xét các điểm trên mặt nước thuộc đường tròn tâm A, bán kính AB, điểm dao động với biên độ cực tiểu cách đường thẳng AB một đoạn gần nhất một đoạn bằng bao nhiêu?

A. 18,67 mm. B. 4,9675 mm. C. 5,975 mm. D. 4,9996 mm.

Câu 15. Tại hai điểm A và B trên mặt nước cách nhau 22 cm có 2 nguồn sóng kết hợp cùng pha, cùng biên độ 2 mm, phát sóng với bước sóng là 4 cm. Coi biên độ không đổi khi truyền đi. Số điểm trên AB dao động với biên độ bằng $\sqrt{3}$ mm là

A. 21 B. 18 C. 22 D. 24

Câu 16. Một mạch dao động LC gồm tụ điện có điện dung 100 μF, cuộn dây có hệ số tự cảm L = 0,02 H và điện trở toàn mạch không đáng kể. Dùng dây nối có điện trở không đáng kể để nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động 12 V và điện trở trong 1 Ω với hai bản cực của tụ điện. Khi dòng trong mạch đã ổn định người ta cắt nguồn ra khỏi mạch để cho mạch dao động tự do. Tính năng lượng dao động trong mạch.

A. 25,00 J. B. 1,44 J. C. 2,74 J. D. 1,61 J.

Câu 17. Ba con lắc lò xo 1, 2, 3 đặt thẳng đứng cách đều nhau theo thứ tự 1, 2, 3. Ở vị trí cân bằng ba vật có cùng độ cao. Chọn trục Ox có phương thẳng đứng, gốc tọa độ ở vị trí cân bằng thì phương trình dao động lần lượt là $x_1 = 3\cos(20\pi t + \pi/2)$ (cm), $x_2 = 1,5\cos(20\pi t)$ (cm) và $x_3 = A_3\cos(20\pi t + \varphi_3)$ (cm). Để ba vật dao động của ba con lắc luôn luôn nằm trên một đường thẳng thì

A. $A_3 = 3\sqrt{2}$ cm và $\varphi_3 = \pi/4$ rad. B. $A_3 = 3\sqrt{2}$ cm và $\varphi_3 = -\pi/4$ rad.

C. $A_3 = 1,5\sqrt{5}$ cm và $\varphi_3 = -2,03$ rad. D. $A_3 = 1,5\sqrt{5}$ cm và $\varphi_3 = 1,12$ rad.

Câu 18. Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ m_1. Giữ vật m_1 tại vị trí mà lò xo bị nén 8 cm, đặt vật nhỏ m_2 (có khối lượng bằng khối lượng vật m_1) trên mặt phẳng nằm ngang và sát với vật m_1. Ở thời điểm t = 0, buông nhẹ để hai vật bắt đầu chuyển động theo phương của trục lò xo. Bỏ qua mọi ma sát. Ở thời điểm lò xo có chiều dài cực đại lần đầu tiên thì m_2 đi được một đoạn là

A. 4,6 cm. B. 16,9 cm. C. 5,7 cm. D. 16 cm.

Câu 19. Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 0,02 kg và lò xo có độ cứng 1 N/m. Vật nhỏ được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là 0,1. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị nén 10 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy $g = 10\ m/s^2$. Vật đạt tốc độ lớn nhất sau khi đi được quãng đường là

A. $10\sqrt{3}$ cm. B. 8 cm. C. 2 cm. D. 10 cm.

Câu 20. Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m = 100 (g) dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ 5 cm. Lúc m qua vị trí cân bằng, một vật có khối lượng 800 (g) đang chuyển động cùng vận tốc tức thời như m đến dính chặt vào nó và cùng dao động điều hòa. Biên độ dao động lúc này là

A. 15 cm. B. 3 cm. C. 2,5 cm. D. 12 cm.

Câu 21. Một đoạn mạch AB gồm đoạn AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm tụ điện C nối tiếp với điện trở R, còn đoạn MB chỉ có cuộn cảm L. Đặt vào AB một điện áp xoay chiều chỉ có tần số góc ω thay đổi được thì điện áp tức thời trên AM và trên MB luôn luôn lệch pha nhau π/2. Khi mạch cộng hưởng thì điện áp trên AM và MB có cùng giá trị hiệu dụng. Khi $\omega = \omega_1$ thì điện áp trên AM có giá trị hiệu dụng U_1 và trễ pha so với điện áp trên AB một góc α_1. Khi $\omega = \omega_2$ thì điện áp hiệu dụng trên AM là U_2 và điện áp tức thời trên AM lại trễ hơn điện áp trên AB một góc α_2. Biết $\alpha_1 + \alpha_2 = \pi/2$ và $U_1 = 0,75U_2$. Tính hệ số công suất của mạch ứng với ω_1 và ω_2.

A. 0,75 và 0,75. B. 0,45 và 0,75. C. 0,75 và 0,45. D. 0,96 và 0,96.

Câu 22. Người ta truyền tải điện năng từ A đến B bằng hệ thống dây dẫn từ có điện trở 40 Ω thì cường độ dòng điện hiệu dụng trên dây là 50 A. Tại B dùng máy hạ thế lí tưởng. Công suất hao phí trên dây bằng 5% công suất tiêu thụ ở B và điện áp ở cuộn thứ cấp của máy hạ thế có giá trị hiệu dụng là 200 V luôn cùng pha với dòng điện qua cuộn thứ cấp. Tỉ số số vòng dây của cuộn thứ cấp và sơ cấp của máy hạ thế là

A. 0,01. B. 0,004. C. 0,005. D. 0,5.

Câu 23. Hai dao động điều hòa (1) và (2) cùng phương, cùng tần số và cùng biên độ 4 cm. Tại một thời điểm nào đó, dao động (1) có li độ $2\sqrt{3}$ cm, đang chuyển động ngược chiều dương, còn dao động (2) đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Lúc đó, dao động tổng hợp của hai dao động trên có li độ bao nhiêu và đang chuyển động theo chiều nào?

A. x = 8 cm và chuyển động ngược chiều dương.

B. x = 0 và chuyển động ngược chiều dương.

C. $x = 4\sqrt{3}$ cm và chuyển động theo chiều dương.

D. $x = 2\sqrt{3}$ cm và chuyển động theo chiều dương.

Câu 24. Hai nguồn A và B trên mặt nước dao động cùng pha, O là trung điểm AB dao động với biên độ 2 cm. Điểm M trên đoạn AB dao động với biên độ $\sqrt{3}$ cm. Biết bước sóng lan truyền là 3 cm. Giá trị OM nhỏ nhất là

A. 0,25 cm. B. 1,5 cm. C. 0,125 cm. D. 0,1875 cm.

Câu 25. Một người thả một viên đá từ miệng giếng đến đáy giếng cạn và 3 s sau thì nghe thấy tiếng động do viên đá chạm đáy giếng. Cho biết tốc độ âm trong không khí là 340 m/s, lấy $g = 10\ m/s^2$. Độ sâu của giếng là

A. 41,42 m. B. 40,42 m. C. 39,42 m. D. 38,42 m.

Câu 26. Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, chiếu đồng thời vào hai khe hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,42$ μm và $\lambda_2 = 0,525$ μm. Hệ thống vân giao thoa được thu trên màn, tại điểm M trên màn là vân sáng bậc 4 của bức xạ λ_1, và điểm N là vân sáng bậc 11 của bức xạ λ_2. Biết M và N nằm cùng về một phía so với vân sáng trung tâm. Trừ hai vạch sáng tại hai điểm M, N thì trong đoạn MN có

A. 15 vạch sáng. B. 13 vạch sáng. C. 16 vạch sáng. D. 14 vạch sáng.

Câu 27. Trong thí nghiệm giao thoa lâng thực hiện đồng thời hai bức xạ đơn sắc với khoảng vân trên màn ảnh thu được lần lượt là $i_1 = 0{,}5$ mm và $i_2 = 0{,}4$ mm. Hai điểm M và N trên màn mà tại các điểm đó hệ 1 cho vân sáng và hệ 2 cho vân tối. Khoảng cách MN nhỏ nhất là

A. 2 mm. B. 1,2 mm. C. 0,8 mm. D. 0,6 mm.

Câu 28. Trong thí nghiệm giao thoa khe I-âng, khoảng cách từ 2 khe đến màn là D = 1,2 m. Đặt trong khoảng giữa 2 khe và màn một thấu kính hội tụ sao cho trục chính của thấu kính vuông góc với mặt phẳng chứa 2 khe và cách đều 2 khe. Di chuyển thấu kính dọc theo trục chính, người ta thấy có 2 vị trí của thấu kính cho ảnh rõ nét cả 2 khe trên màn, đồng thời ảnh của 2 khe trong hai trường hợp cách nhau các khoảng lần lượt là 0,4 mm và 1,6 mm. Bỏ thấu kính đi, chiếu sáng 2 khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ ta thu được hệ vân giao thoa trên màn có khoảng vân là i = 0,72 mm. Giá trị λ bằng

A. 0,48 μm. B. 0,56 μm. C. 0,72 μm. D. 0,41 μm.

Câu 29. Chiếu chùm photon mà mỗi hạt có năng lượng $7{,}95.10^{-19}$ (J) vào tấm kim loại có công thoát $3{,}975.10^{-19}$ (J). Cho rằng năng lượng mà quang electron hấp thụ một phần dùng để giải phóng nó, phần còn lại hoàn toàn biến thành động năng của nó. Động năng đó bằng

A. $3{,}97.10^{-19}$ (J) B. $4{,}15.10^{-19}$ (J) C. $2{,}75.10^{-19}$ (J) D. $3{,}18.10^{-19}$ (J)

Câu 30. Ánh sáng đơn sắc với bước sóng $0{,}39.10^{-6}$ m chiếu vuông góc vào một diện tích 4 cm^2. Cho hằng số Plăng $6{,}625.10^{-34}$ Js và tốc độ ánh sáng trong chân không 3.10^8 m/s. Nếu cường độ ánh sáng bằng 0,15 (W/m^2) thì số photon đập lên diện tích ấy trong một đơn vị thời gian là

A. $5{,}8.10^{13}$. B. $1{,}888.10^{14}$. C. $3{,}118.10^{14}$. D. $1{,}177.10^{14}$.

Câu 31. Trong một ống Rơnghen, số electron đập vào đối catốt trong mỗi giây là 10^{15} hạt, tốc độ của mỗi hạt đập vào đối catốt là 8.10^7 (m/s). Khối lượng của electron là $m_e = 9{,}1.10^{-31}$ (kg). Tính tổng động năng của electron đập vào đối catốt trong một giây.

A. 2,563 J. B. 2,732 J. C. 2,912 J. D. 2,815 J.

Câu 32. Dùng chùm proton có động năng 1,8 MeV bắn phá hạt nhân ${}_3Li^7$ đang đứng yên tạo ra 2 hạt nhân X giống nhau có cùng độ lớn vận tốc và không sinh ra tia gama. Xác định góc hợp bởi các véctơ vận tốc của hai hạt nhân X sau phản ứng. Năng lượng toả ra trong phản ứng chuyển hết thành động năng của các hạt tạo thành. Cho biết khối lượng của các hạt nhân: $m_X = 4{,}0015u$; $m_{Li} = 7{,}0144u$; $m_p = 1{,}0073u$; $1uc^2 = 931$ (MeV).

A. $167{,}5^0$. B. 178^0. C. 171^0. D. 170^0.

Câu 33. Đồng vị ${}_{11}Na^{24}$ là chất phóng xạ beta trừ, trong 10 giờ đầu người ta đếm được 10^{15} hạt beta trừ bay ra. Sau 30 phút kể từ khi đo lần đầu người ta lại thấy trong 10 giờ đếm được $2{,}5.10^{14}$ hạt beta trừ bay ra. Tính chu kỳ bán rã của đồng vị nói trên.

A. 5 giờ. B. 6,25 giờ. C. 6 giờ. D. 5,25 giờ.

Câu 34. Bắn hạt α vào hạt nhân ${}_7N^{14}$ đứng yên ta có phản ứng: ${}_7N^{14} + \alpha \rightarrow {}_8O^{17} + p$. Các hạt sinh ra có cùng véctơ vận tốc. Cho khối lượng hạt nhân (đo bằng đơn vị u) xấp xỉ bằng số khối của nó. Tỉ số tốc độ của hạt nhân ô xi và tốc độ hạt α là

A. 2/9. B. 3/4. C. 17/81. D. 4/21.

Câu 35. Trong phản ứng phân hạch hạt nhân U235, năng lượng trung bình toả ra khi phân chia một hạt nhân là $3{,}2.10^{-11}$ (J). Tính năng lượng toả ra trong quá trình phân hạch 1 (kg) hạt nhân U235 trong lò phản ứng. Cho biết số Avôgađrô $N_A = 6{,}023.10^{23}$.

A. $8{,}2.10^{14}$ (J) B. $8{,}2.10^{13}$ (J) C. $8{,}8.10^{13}$ (J) D. $8{,}8.10^{14}$ (J)

Câu 36. Trong phản ứng hạt nhân

A. tổng năng lượng được bảo toàn.

B. tổng khối lượng của các hạt được bảo toàn.

C. tổng số notron được bảo toàn

D. động năng được bảo toàn.

Câu 37. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về tính chất và tác dụng của tia Rơnghen?

A. Tia Rơnghen có khả năng đâm xuyên.

B. Tia Rơnghen tác dụng mạnh lên kính ảnh, làm phát quang một số chất.

C. Tia Rơnghen bị lệch trong điện trường.

D. Tia Rơnghen có tác dụng sinh lí.

Câu 38. Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây và một tụ xoay. Điện trở thuần của mạch là 1 (mΩ). Khi điều chỉnh điện dung của tụ 1 (μF) và bắt được sóng điện từ có tần số góc 10000 (rad/s) thì xoay nhanh tụ để suất điện động không đổi nhưng cường độ hiệu dụng dòng điện thì giảm xuống 1000 (lần). Hỏi điện dung tụ thay đổi một lượng bao nhiêu?

A. 0,005 (μF). B. 0,02 (μF). C. 0,01 (μF). D. 0,03 (μF).

Câu 39. Mạch dao động cuộn dây và tụ điện phẳng không khí thì bước sóng điện từ cộng hưởng với mạch là 62 m. Nếu nhúng các bản tụ ngập chìm vào trong điện môi lỏng có hằng số điện môi ε = 2 thì bước sóng điện từ cộng hưởng với mạch là

A. 60 (m). B. 73,5 (m). C. 87,7 (m). D. 63,3 (km).

Câu 40. Khi mắc lần lượt điện trở thuần R, cuộn thuần cảm L, tụ điện C vào nguồn điện xoay chiều có điện áp $u = U_o\cos\omega t$(V) thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua chúng có giá trị 2 A, 3 A, 1 A. Khi mắc nối tiếp cả 3 phần tử trên vào nguồn $u = U_o\cos\omega t$ (V) thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là

A. 6 A. B. 3 A. C. 1,2 A. D. 2 A.

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Phần I. Theo chương trình CƠ BẢN *(10 câu, từ câu 41 đến câu 50):*

Câu 41. Con lắc lò xo treo thẳng đứng, gồm lò xo độ cứng 100 (N/m) và vật nặng khối lượng 100 (g). Giữ vật theo phương thẳng đứng làm lò xo dãn 3 (cm), rồi truyền cho nó vận tốc $20\pi\sqrt{3}$ (cm/s) hướng lên thì vật dao động điều hòa. Lấy $\pi^2 = 10$; gia tốc trọng trường g = 10 (m/s^2). Biên độ dao động là

A. 5,46 (cm). B. 4,00 (cm). C. 4,58 (cm). D. 2,54 (cm).

Câu 42. Một chất điểm đang dao động điều hoà trên một đoạn thẳng xung quanh vị trí cân bằng O. Gọi M, N là hai điểm trên đường thẳng cùng cách đều O. Biết cứ 0,05 s thì chất điểm lại đi qua các điểm M, O, N và tốc độ tại M và N khác 0. Chu kì bằng

A. 0,3 s. B. 0,4 s. C. 0,2 s. D. 0,1 s.

Câu 43. Phát biểu nào sau đây là đúng? Khi có sóng dừng trên dây đàn hồi thì

A. nguồn phát sóng ngừng dao động còn các điểm trên dây vẫn dao động.

B. trên dây có các điểm dao động mạnh xen kẽ với các điểm đứng yên.

C. trên dây chỉ còn sóng phản xạ, còn sóng tới bị triệt tiêu.

D. tất cả các điểm trên dây đều dừng lại không dao động.

Câu 44. Một lò xo ống dài 1,2 m có đầu trên gắn vào một nhánh âm thoa dao động với biên độ nhỏ, đầu dưới treo quả cân. Dao động âm thoa có tần số 50 Hz, khi đó trên lò xo có một hệ song dừng và trên lò xo chỉ có một nhóm vòng dao động có biên độ cực đại. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 40 m/s. B. 120 m/s. C. 100 m/s. D. 240 m/s.

Câu 45. Một người dùng búa gõ nhẹ vào đường sắt và cách đó 1056 m, người thứ hai áp tai vào đường sắt thì nghe thấy tiếng gõ sớm hơn 3 s so với tiếng gõ nghe trong không khí. Tốc độ âm trong không khí là 330 m/s. Tốc độ âm trong sắt là

A. 1238 m/s. B. 1376 m/s. C. 1336 m/s. D. 5280 m/s.

Câu 46. Một đoạn mạch xoay chiều nối tiếp gồm bóng đèn và cuộn cảm mắc nối tiếp. Lúc đầu trong lòng cuộn cảm có lõi thép. Nếu rút lõi thép ra từ từ khỏi cuộn cảm thì độ sáng bóng đèn

A. tăng lên. B. giảm xuống.

C. tăng đột ngột rồi tắt. D. không đổi.

Câu 47. Sự phát xạ cảm ứng là sự phát xạ

A. ra photon bởi một nguyên tử.

B. của một nguyên tử ở trạng thái kích thích dưới tác dụng của một điện từ trường có cùng tần số.

C. đồng thời của hai nguyên tử có tương tác lẫn nhau.

D. của một nguyên tử ở trạng thái kích thích, nếu hấp thụ thêm một photon có cùng tần số.

Câu 48. Ứng dụng của quang phổ liên tục dùng để xác định

A. bước sóng của ánh sáng.

B. nhiệt độ của các vật phát sáng do vị nung nóng.

C. thành phần cấu tạo của các vật phát sáng.

D. công suất của nguồn sáng.

Câu 49. Con lắc lò xo gồm vật nhỏ nặng 1 kg thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà theo phương thẳng đứng, theo các phương trình: $x_1 = 5\sqrt{2}\cos 10t$ (cm) và $x_2 = 5\sqrt{2}\sin 10t$ (cm) (Gốc tọa độ trùng với vị trí cân bằng, t đo bằng giây và lấy gia tốc trọng trường g = 10 m/s^2). Lực cực đại mà lò xo tác dụng lên vật là

A. 10 N. B. 20 N. C. 25 N. D. 0,25 N.

Câu 50. Một vật nhỏ đang dao động điều hòa dọc theo trục Ox (O là vị trí cân bằng) với biên độ A, với chu kì T. Chọn phương án SAI. Quãng đường mà vật đi được trong khoảng thời gian

A. T/4 kể từ khi vật ở vị trí cân bằng là A.

B. T/4 kể từ khi vật ở vị trí mà tốc độ dao động triệt tiêu là A.

C. T/2 là 2A.

D. T/4 không thể lớn hơn A.

Phần II. Theo chương trình NÂNG CAO *(10 câu, từ câu 51 đến câu 60):*

Câu 51. Phát biểu nào sau đây SAI đối với chuyển động quay đều của vật rắn quanh một trục?

A. Tốc độ góc là một hàm bậc nhất đối với thời gian.

B. Gia tốc góc của vật bằng 0.

C. Trong những khoảng thời gian bằng nhau, vật quay được những góc bằng nhau.

D. Phương trình chuyển động là một hàm bậc nhất đối với thời gian.

Câu 52. Biết momen quán tính của một bánh xe đối với trục của nó là 12,3 kg.m^2. Bánh xe quay với vận tốc góc không đổi và quay được 602 vòng trong một phút. Tính động năng của bánh xe.

A. 9,1 J B. 24,441 KJ C. 99 MJ D. 22,25 KJ

Câu 53. Một ròng rọc có bán kính 15 cm, có momen quán tính 0,04 kg.m^2 đối với trục của nó. Ròng rọc chịu tác dụng bởi một lực không đổi 1,2 N tiếp tuyến với vành. Lúc đầu ròng rọc đứng yên. Tính góc quay của ròng rọc sau khi quay được 16 s. Bỏ qua mọi lực cản.

A. 1500 rad B. 150 rad C. 750 rad D. 576 rad

Câu 54. Kim giờ của một chiếc đồng hồ có chiều dài bằng ¾ chiều dài kim phút. Coi như các kim quay đều. Tỉ số tốc độ dài của đầu kim phút và đầu kim giờ là:

A. 12 B. 1/12 C. 16 D. 1/24

Câu 55. Khi chiếu một chùm sáng qua môi trường chân không lí tưởng thì cường độ chùm sáng

A. tăng lên B. không thay đổi

C. giảm đi một nửa D. có thể tăng hoặc giảm

Câu 56. Hiện tượng đảo sắc của các vạch quang phổ là

A. các vạch tối trong quang phổ hấp thụ trùng với các vạch sáng trong quang phổ phát xạ của nguyên tố đó

B. màu sắc các vạch quang phổ thay đổi.

C. số lượng các vạch quang phổ thay đổi.

D. Quang phổ liên tục trở thành quang phổ phát xạ.

Câu 57. Chọn phương án SAI khi nói về các sao.

A. Đa số các sao tồn tại trong trạng thái ổn định, có kích thước, nhiệt độ... không đổi trong một thời gian dài.

B. Mặt Trời là một ngôi sao ở trong trạng thái ổn định.

C. Sao biến quang là sao có độ sáng thay đổi.

D. Sao biến quang bao giờ cũng là một hệ sao đôi.

Câu 58. Trong các giả thiết sau đây, giả thiết nào KHÔNG đúng về các hạt quac (quark)?

A. Mỗi hạt quac đều có điện tích là phân số của điện tích nguyên tố.

B. Mỗi hạt quac đều có điện tích là bội số nguyên của điện tích nguyên tố.

C. Có 6 hạt quac cùng với 6 đối quac (phản quac) tương ứng.

D. Mỗi hađrôn đều tạo bởi một số hạt quac.

Câu 59. Một hạt có động năng bằng năng lượng nghỉ của nó. Coi tốc độ ánh sáng trong chân không 3.10^8 (m/s). Tốc độ của hạt là

A. 2.10^8m/s B. $2,5.10^8$m/s C. $2,6.10^8$m/s D. $2,8.10^8$m/s

Câu 60. Tốc độ của một tên lửa phải bằng bao nhiêu lần tốc độ ánh sáng c để người lái sẽ già chậm hơn hai lần so với quan sát viên trên mặt đất?

A. v = 0,816c B. v = 0,818c C. v = 0,826c D. v = 0,866c

BẢNG ĐÁP ÁN

1A	2B	3D	4D	5B	6D	7A	8D	9A	10C
11D	12B	13D	14D	15C	16B	17B	18B	19A	20A
21D	22C	23D	24A	25A	26D	27A	28A	29A	30D
31C	32A	33D	34A	35B	36A	37C	38C	39C	40C
41D	42A	43B	44B	45D	46A	47B	48B	49B	50D
51A	52B	53D	54C	55B	56A	57D	58B	59C	60D

HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(40 câu, từ câu 1 đến câu 40):*

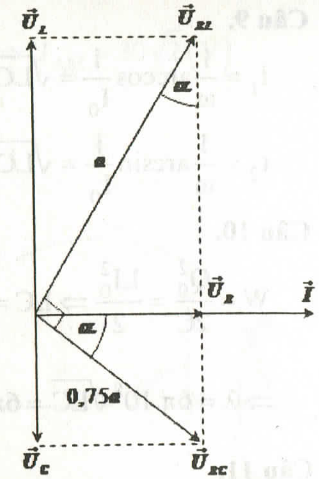
Câu 1.

$$U^2 = I^2\left[R^2 + \left(Z_L - Z_C\right)^2\right] = I^2\left[50^2 + \underbrace{\left(Z_{L1} - Z_{C1}\right)^2}_{0}\right]$$

$$= 0,8^2\left[50^2 + \left(2Z_{L1} - \frac{Z_{C1}}{2}\right)^2\right]$$

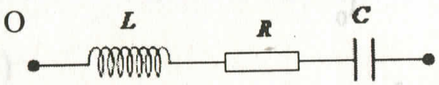
$$\Rightarrow 50^2 = 0,8^2\left(50^2 + 2,25.Z_{L1}^2\right) \Rightarrow Z_{L1} = 25\Omega$$

Câu 2.



$$R^2 = \frac{L}{C} = Z_L Z_C \Rightarrow U_R^2 = U_L U_C$$

$\Rightarrow$ Δvuông tại O

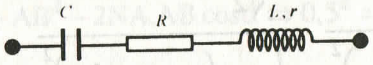


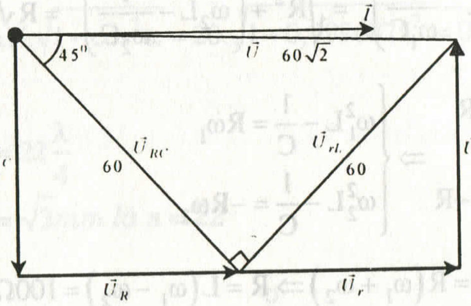
$$\Rightarrow \tan\alpha = 0,75 \Rightarrow \begin{cases}\cos\alpha = 0,8\\ \sin\alpha = 0,6\end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases}U_R = 0,75a\cos\alpha = 0,6a\\ U_C = 0,75a\sin\alpha = 0,45a\\ U_L = a\cos\alpha = 0,8a\end{cases}$$

$$\Rightarrow \cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{U_R}{\sqrt{U_R^2 + \left(U_L - U_C\right)^2}} \approx 0,864$$

Câu 3.





Câu 4.

$$P = P_{max}\cos^2\varphi = 200\cos^2\frac{\pi}{8} = 107,7W$$

Câu 5.

$$\overline{Z} = R + i\left(Z_L - Z_C\right) = \frac{u}{i} = \frac{100\sqrt{2}}{4\angle -\frac{\pi}{4}} = 25 + 25i \Rightarrow \begin{cases}R = 25\\ Z_L - Z_C = 25\end{cases} \Rightarrow B$$

Câu 6.

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}; \frac{U'_1}{U'_2} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow \frac{U_1U'_1}{U_2U'_2} = 1 \Rightarrow \frac{110.110}{220U'_2} = 1 \Rightarrow U'_2 = 55(V)$$

Câu 8.

$$W = \frac{Cu^2}{2} + \frac{Li^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow I_0 = \sqrt{i^2 + \frac{C}{L}u^2} = \sqrt{0,03^2 + \frac{10^{-5}}{0,1}.4^2} = 0,05(A)$$

Câu 9.

$$t_1 = \frac{1}{\omega}\arccos\frac{i}{I_0} = \sqrt{LC}\arccos\frac{i}{I_0} = \sqrt{2,4.10^{-3}.1,5.10^{-3}}\ \arccos\frac{1}{3} \approx 2,3356.10^{-3}\left(s\right)$$

$$t_2 = \frac{1}{\omega}\arcsin\frac{i}{I_0} = \sqrt{LC}\arcsin\frac{i}{I_0} = \sqrt{2,4.10^{-3}.1,5.10^{-3}}\ \arcsin\frac{1}{3} \approx 0,6448.10^{-3}\left(s\right)$$

Câu 10.

$$W = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow LC = \frac{Q_0^2}{I_0^2}$$

$$\Rightarrow \lambda = 6\pi.10^8\sqrt{LC} = 6\pi.10^8.\frac{Q_0}{I_0} = 6\pi.10^8.\frac{2.10^{-9}}{2\sqrt{2}.10^{-3}} = 1333(m)$$

Câu 11.

$$\omega = \omega_0 \Rightarrow I_{max} = max \Rightarrow \text{Cộng hưởng} \Rightarrow Z_{min} = R$$

$$\omega = \omega_1 \cup \omega = \omega_2 \Rightarrow I_1 = I_2 = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} \Rightarrow Z_1 = Z_2 = R\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{R^2 + \left(\omega_1 L - \frac{1}{\omega_1 C}\right)^2} = \sqrt{R^2 + \left(\omega_2 L - \frac{1}{\omega_2 C}\right)^2} = R\sqrt{2}$$

$$\begin{cases} \omega_1 L - \dfrac{1}{\omega_1 C} = R \\ \omega_2 L - \dfrac{1}{\omega_2 C} = -R \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega_1^2 L - \dfrac{1}{C} = R\omega_1 \\ \omega_2^2 L - \dfrac{1}{C} = -R\omega_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow L\left(\omega_1^2 - \omega_2^2\right) = R\left(\omega_1 + \omega_2\right) \Rightarrow R = L\left(\omega_1 - \omega_2\right) = 100\Omega$$

Câu 12.

$$\omega_0^2 = \frac{1}{2}\left(\omega_1^2 + \omega_2^2\right) \Rightarrow 50^2 = 2,5\omega_1^2 \Rightarrow \omega_1 = 10\sqrt{10}\left(rad/s\right)$$

Câu 13.

$$L = rRC \Rightarrow \frac{L}{C} = Z_L Z_C = rR \Rightarrow \frac{Z_L}{r}\frac{-Z_C}{R} = -1$$

$$\Rightarrow u_{AM} \perp u_{MB} \Rightarrow \begin{cases} \left(\dfrac{u_{AM}}{U_{0AM}}\right)^2 + \left(\dfrac{u_{MB}}{U_{0MB}}\right)^2 = 1 \\ U_{0AM}^2 + U_{0MB}^2 = U_0^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \left(\dfrac{36}{U_{0AM}}\right)^2 + \left(\dfrac{64}{U_{0MB}}\right)^2 = 1 \\ U_{0AM}^2 + U_{0MB}^2 = 100^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_{0AM} = 60\left(V\right) \Rightarrow U_{AM} = 30\sqrt{2}\left(V\right) \\ U_{0MB} = 80\left(V\right) \end{cases}$$

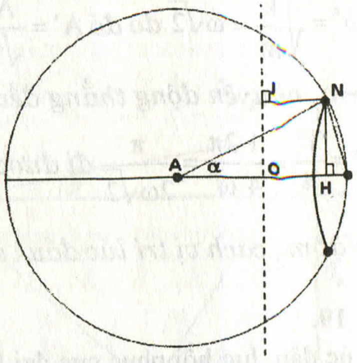
Câu 14.

$$\lambda = \frac{v}{f} = 3\left(cm\right)$$

⇒ *Cực tiểu gần AB nhất nằm về B và gần B nhất.*

m = *số nguyên lớn nhất*

$$< \frac{BO - 0,25\lambda}{0,5\lambda} = \frac{10 - 0,25.3}{0,5.3} = 6,17 \Rightarrow m = 6$$



Điều kiện cực tiểu :

$$NA - NB = 6,5.\lambda \Rightarrow NB = 0,5\left(cm\right)$$

$$\Delta NHB : NB^2 = NA^2 + AB^2 - 2NA.AB.\cos\alpha \Rightarrow 0,5^2 = 2.20^2 - 2.20^2\cos\alpha$$

$$\Rightarrow \cos\alpha = 0,9996875$$

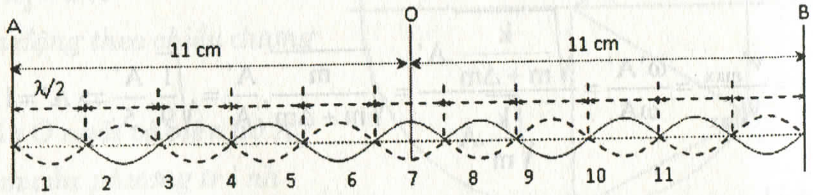
$$NH = AN.\sin\alpha = AN.\sqrt{1 - \cos^2\alpha} = 20.\sqrt{1 - 0,9996875^2} = 0,49996\left(cm\right)$$

Câu 15.

$$AB = 22cm = 22.1 = 22\frac{\lambda}{4}$$

⇒ *Số điểm có* $A = \sqrt{3}mm$ *là* $n = 22$

Câu 16.



$$I_{01} = \frac{E}{r} = 12A; U_{01} = 0 \Rightarrow W = \frac{CU_{01}^2}{2} + \frac{LI_{01}^2}{2} = 0 + \frac{0,02.12^2}{2} = 1,44\left(J\right)$$

Câu 17.

$$x_3 + x_1 = 2x_2 \Rightarrow x_3 = 2x_2 - x_1 = 3\cos 20\pi t - 3\cos\left(20\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

Chuyển sang dạng phức :

$$x_3 = 3 - 3\angle\frac{\pi}{2} = 3\sqrt{2}\angle\frac{-\pi}{4} \Rightarrow x_3 = 3\sqrt{2}\cos\left(20\pi t - \frac{\pi}{4}\right)cm$$

Câu 18.

Hai vật cùng dao động với $A = 8cm$ *và* $\omega = \sqrt{\frac{k}{2m}}$.

Đến $x = 0$ *chúng có* $v_0 = \omega A$, *tiếp đó :*

$+m_1$ *dao động với tốc độ cực đại vẫn là* ωA *nhưng với*

$\omega' = \sqrt{\frac{k}{m}} = \omega\sqrt{2}$ *do đó* $A' = \frac{A}{\sqrt{2}}$

$+m_2$ *chuyển động thẳng đều và sau thời gian*

$t = \frac{T'}{4} = \frac{1}{4}\frac{2\pi}{\omega'} = \frac{\pi}{2\omega\sqrt{2}}$ *đi được :* $s = v_0 t = \frac{A\pi}{2\sqrt{2}}$.

Vật m_2 *cách vị trí lúc đầu :* $s + A = \frac{8\pi}{2\sqrt{2}} + 8 \approx 16,9(\text{cm})$

Câu 19.

Lúc đầu, lực hồi phục cực đại kA sau đó nó giảm dần đồng thời tốc độ của vật tăng dần.

Đến khi lực hồi phục cân bằng với lực ma sát thì tốc độ của vật cực đại, tiếp đó tốc độ giảm dần vì lực ma sát lớn hơn lực hồi phục!

+*Khi* $F_{hp} = F_{ms} \Rightarrow kx = \mu mg \Rightarrow x = \frac{\mu mg}{k} = \frac{0,1.0,02.10}{1} = 0,02(\text{m})$.

+*Quãng đường đi được :* $S = A - x = 0,1 - 0,02 = 0,08(\text{m})$

Câu 20.

Tốc độ cực đại không đổi :

$$1 = \frac{v'_{max}}{v_{max}} = \frac{\omega' A'}{\omega A} = \frac{\sqrt{\frac{k}{m+\Delta m}}.A'}{\sqrt{\frac{k}{m}}.A} = \sqrt{\frac{m}{m+\Delta m}}.\frac{A'}{A} = \sqrt{\frac{1}{9}}.\frac{A'}{5} \Rightarrow A' = 15cm$$

Câu 21.

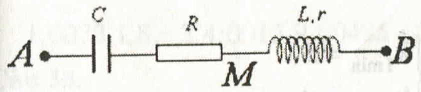
Khi cộng hưởng $U_{AM} = U_{MB} \Rightarrow U_R = U_r$

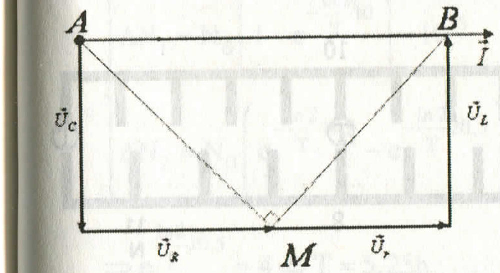
Trường hợp bất kì :

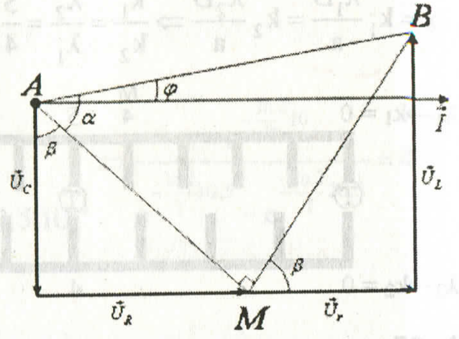
$$\left.\begin{matrix} \sin\beta = \frac{U_R}{AM} \\ \cos\beta = \frac{U_r}{MB} \end{matrix}\right\} \Rightarrow \tan\beta = \frac{\frac{U_R}{AM}}{\frac{U_r}{MB}} = \frac{MB}{AM} = \tan\alpha \Rightarrow \varphi = 2\alpha - 90^0 \Rightarrow \cos\varphi = \sin 2\alpha$$

$$\left\{\begin{matrix} TH\,1: \cos\alpha_1 = \frac{U_1}{U} \\ TH\,2: \cos\alpha_2 = \frac{U_2}{U} = \sin\alpha_1 \end{matrix}\right. \Rightarrow \left(\frac{U_1}{U}\right)^2 + \left(\frac{U_2}{U}\right)^2 = 1 \xrightarrow{U_2 = \frac{U_1}{0,75}} \frac{U_1}{U} = 0,6$$

$$\Rightarrow \left\{\begin{matrix} \cos\alpha_1 = 0,6 \Rightarrow \cos\varphi_1 = 0,96 \\ \cos\alpha_2 = 0,8 \Rightarrow \cos\varphi_2 = 0,96 \end{matrix}\right.$$







Câu 22.

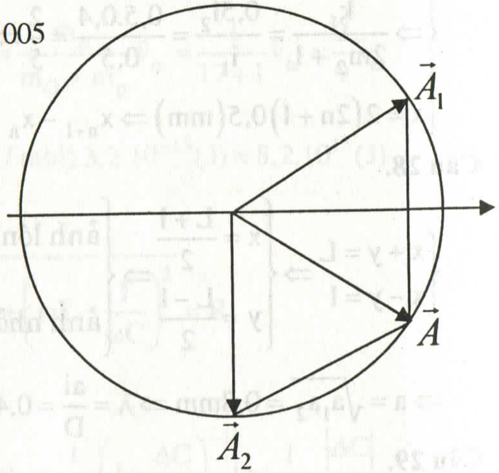
$\Delta P = I_1^2 R = 0,05P_B = 0,05U_2I_2$

$\Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{0,05U_2}{I_1 R} = \frac{0,05.200}{50.40} = 0,005$

$\Rightarrow C$

Câu 23.

$$\left\{\begin{matrix} x = x_1 + x_2 = 2\sqrt{3} \\ \textit{Chuyển động theo chiều dương} \end{matrix}\right.$$



Câu 24.

Điểm gần O nhất có biên độ A_0

là nghiệm của phương trình :

$\cos\frac{2\pi x_{min}}{\lambda} = \frac{A_0}{A_{max}}$

$\cos\frac{2\pi x_{min}}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \frac{2\pi x_{min}}{3} = \frac{\pi}{6} \Rightarrow x_{min} = 0,25(\text{cm})$

Câu 25.

Thời gian vật rơi : $h = \frac{gt_1^2}{2} \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{0,2h}$

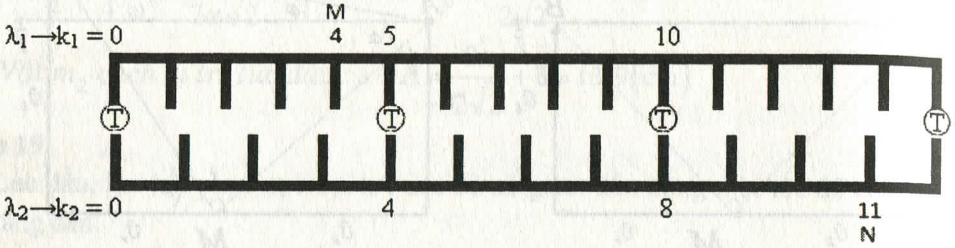
Thời gian âm truyền từ đáy đến tai người : $t_2 = \frac{h}{v} = \frac{h}{340}$

$$\Rightarrow t_1 + t_2 = 3 \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{0,2h} + \frac{h}{340} = 3 \\ \Rightarrow h \approx 41,42(m) \end{cases}$$

Câu 26.

Vị trí hai vân sáng trùng nhau :

$$x = k_1\frac{\lambda_1 D}{a} = k_2\frac{\lambda_2 D}{a} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{5}{4} \Rightarrow \begin{cases} k_{1\min} = 5 \\ k_{2\min} = 4 \end{cases}$$



Câu 27.

$$\begin{cases} x = k_1 i_1 = (2m_2 + 1)0,5i_2 \\ \Rightarrow \frac{k_1}{2m_2 + 1} = \frac{0,5i_2}{i_1} = \frac{0,5.0,4}{0,5} = \frac{2}{5} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 2(2n+1) \\ 2m_2 + 1 = 5(2n+1) \end{cases} \\ x = 2(2n+1)0,5(mm) \Rightarrow x_{n+1} - x_n = 2(mm) \end{cases}$$

Câu 28.

$$\begin{cases} x + y = L \\ x - y = l \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{L+l}{2} \\ y = \frac{L-l}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{ảnh lớn} : a_1 = a\frac{x}{y} \\ \text{ảnh nhỏ} : a_2 = a\frac{y}{x} \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = \sqrt{a_1 a_2} = 0,8mm \Rightarrow \lambda = \frac{ai}{D} = 0,48\mu m$$

Câu 29.

$$W_{0d} = \varepsilon - A = 3,97.10^{-19}(J)$$

Câu 30.

$$E = I.S = N\frac{hc}{\lambda} \Rightarrow N = \frac{IS\lambda}{hc} = \frac{0,15.4.10^{-4}.0,39.10^{-6}}{19,875.10^{-26}} \approx 1,177.10^{14}$$

Câu 31. $W = n.\frac{mv^2}{2} = 10^{15}.\frac{9,1.10^{-31}.64.10^{14}}{2} = 2,912(J)$

Câu 32.

$$\Delta E = (m_p + m_{Li} - 2m_X)uc^2 = 17,4097MeV$$

$$\Delta E = 2W_X - W_p \Rightarrow W_X = 9,60485MeV$$

$$(m_p v_p)^2 = (m_X v_X)^2 + (m_X v_X)^2 + 2m_X v_X m_X v_X \cos\varphi$$

$$\Rightarrow m_p W_p = 2m_X W_X + 2m_X W_X \cos\varphi$$

$$1,0073.1,8 = 2.4,0015.9,60485 + 2.4,0015.9,60485\cos\varphi \Rightarrow \varphi \approx 167,5^0$$

Câu 33.

$$\begin{cases} \Delta N_1 = N_0\left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{T}10}\right) = 10^{15} \\ \Delta N_2 = N_0\left(e^{-\frac{\ln 2}{T}10,5} - e^{-\frac{\ln 2}{T}20,5}\right) = 2,5.10^{14} \end{cases} \Rightarrow \frac{1 - e^{-\frac{\ln 2}{T}10}}{e^{-\frac{\ln 2}{T}10,5} - e^{-\frac{\ln 2}{T}20,5}} = 4$$

$$\Rightarrow e^{\frac{\ln 2}{T}10,5} = 4 \Rightarrow T = 5,25h$$

Câu 34.

$$\begin{cases} {}_2^4He + {}_7^{14}N \to {}_8^{17}O + {}_1^1H \\ m_\alpha \vec{v}_\alpha = m_O\vec{v}_O + m_p\vec{v}_p \Rightarrow \vec{v}_O = \vec{v}_p = \frac{m_\alpha}{m_O + m_p}\vec{v}_\alpha = \frac{4}{17+1}\vec{v}_\alpha = \frac{2}{9}\vec{v}_\alpha \end{cases}$$

Câu 35. $Q = \frac{1000(g)}{235(g/mol)}.6,023.10^{23}(1/mol).3,2.10^{-13}(J) \approx 8,2.10^{13}(J)$

Câu 38.

$$\begin{cases} +\text{Lúc thu được sóng} : Z_{\min} = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2} = R \\ +\text{Sau khi xoay} : \\ Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega(C + \Delta C)}\right)^2} \approx \left|\omega L - \frac{1}{\omega C}\left(1 + \frac{\Delta C}{C}\right)^{-1}\right| \approx \frac{1}{\omega C}.\frac{|\Delta C|}{C} \\ +Z = nR \Rightarrow |\Delta C| = nR\omega C^2 = 1000.10^{-3}.10000.10^{-12} = 0,01.10^{-6}(F) \end{cases}$$

Câu 39.

$$C_0 = \frac{S}{9.10^9.4\pi d} \Rightarrow C = \frac{\varepsilon S}{9.10^9.4\pi d} = \varepsilon C_0 \Rightarrow \lambda' = \lambda\sqrt{\varepsilon} = 62\sqrt{2} \approx 87,7(m)$$

Câu 40.

$$\begin{cases} R=\dfrac{U}{I}=\dfrac{U}{2}(\Omega);Z_L=\dfrac{U}{I}=\dfrac{U}{3}(\Omega);Z_C=\dfrac{U}{I}=\dfrac{U}{1}(\Omega) \\ Z=\sqrt{R^2+(Z_L-Z_C)^2}=\dfrac{5U}{6}(\Omega) \end{cases}\Rightarrow I=\dfrac{U}{Z}=\dfrac{U}{\dfrac{5U}{6}}=1,2(A)$$

PHẦN RIÊNG Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 phần: phần I hoặc phần II

Câu 41.

$$\omega=\sqrt{\frac{k}{m}}=10\pi(rad/s);\Delta l_0=\frac{mg}{k}=1(cm);\begin{cases}\left|x_{(0)}\right|=\left|\Delta l-\Delta l_0\right|=2cm \\ \left|v_{(0)}\right|=20\pi\sqrt{3}cm/s\end{cases}$$

$$\Rightarrow A=\sqrt{x_0^2+\frac{v_0^2}{\omega^2}}=4(cm)$$

Câu 42. $\dfrac{T}{6}=0,05\Rightarrow T=0,3s$

Câu 44. $AB=\dfrac{\lambda}{2}\Rightarrow\lambda=2,4m\Rightarrow v=\lambda f=120(m/s)$

Câu 45. $3=t_s-t_k=\dfrac{1056}{330}-\dfrac{1056}{v}\Rightarrow v\approx 5280(m/s)$

Câu 49.

$$\begin{cases} x_1=5\sqrt{2}\cos 10t \\ x_2=5\sqrt{2}\sin 10t=5\sqrt{2}\cos\left(10t-\dfrac{\pi}{2}\right) \\ k=m\omega^2=100N/m\Rightarrow\Delta l_0=\dfrac{mg}{k}=0,1(m)\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}A=\sqrt{A_1^2+A_2^2+2A_1A_2\cos(\varphi_2-\varphi_1)}=0,1(m) \\ F_{max}=k(\Delta l_0+A)=100(0,1+0,1)=20N\end{cases}$$

Câu 51.

Tốc độ góc không đổi.

Câu 52.

$$W_đ=\frac{1}{2}I\omega^2=\frac{1}{2}.12,3\left(\frac{602.2\pi}{60}\right)^2\approx 24,441.10^3(kJ)$$

Câu 53. $\gamma=\dfrac{M}{I}=\dfrac{FR}{I}\Rightarrow\Delta\varphi=\omega_0t+\dfrac{1}{2}\gamma t=\dfrac{1}{2}\dfrac{FR}{I}.\Delta t^2=576(rad)$

Câu 54.

$$\frac{v_p}{v_h}=\frac{\dfrac{2\pi}{T_p}r_p}{\dfrac{2\pi}{T_h}r_h}=\frac{T_h}{T_p}.\frac{r_p}{r_h}=12.\frac{4}{3}=16$$

Câu 55.

Vì chân không lí tưởng không hấp thụ ánh sáng.

Câu 56.

Nguyên tử có khả năng hấp thụ ánh sáng đơn sắc nào thì nó cũng có thể hấp thụ được đúng ánh sáng đó và ngược lại.

Câu 57.

Có hai loại sao biến quang: Biến quang do che khuất và biến quang do co giãn.

Câu 58.

Điện tích hạt quac: $\pm\dfrac{e}{3};\pm\dfrac{2e}{3}$

Câu 59.

$$W=m_0c^2+W_d\Leftrightarrow\frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}}=m_0c^2+m_0c^2$$

Câu 60.

$$\begin{cases}\Delta t=\dfrac{\Delta t_0}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}};\Delta t=2.\Delta t_0\Rightarrow\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}=\dfrac{1}{2}\Rightarrow v\approx 0,866.c\end{cases}$$

ĐỀ SỐ 22

Câu 1: Nếu trong quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô có ba vạch phổ có màu, thì chắc chắn

A. trong đó không có vạch phổ màu đỏ.

B. trong đó có vạch phổ màu tím.

C. đó là ba màu đỏ, lam và chàm.

D. đó là ba màu đỏ, lam và tím.

Câu 2: Một máy biến áp lí tưởng có hiệu suất bằng 1 được nối vào nguồn xoay chiều có điện áp hiệu dụng 5V. Biết số vòng dây của cuộn sơ cấp và thứ cấp lần lượt là 100 vòng và 150 vòng. Do ở cuộn sơ cấp có 10 vòng dây bị quấn ngược nên điện áp thu được ở cuộn thứ cấp là

A. 7,50V. B. 9,37V. C. 8,33V. D. 7,78V.

Câu 3: Một sóng truyền theo chiều từ M đến N nằm trên cùng một đường truyền sóng. Hai điểm đó cách nhau một khoảng bằng 3/4 bước sóng. Nhận định nào sau đây đúng?

A. Khi M có thế năng cực đại thì N có động năng cực tiểu.

B. Khi M ở li độ cực đại dương thì N có vận tốc cực đại dương.

C. Khi M có vận tốc cực đại dương thì N ở li độ cực đại dương.

D. Li độ dao động của M và N luôn luôn bằng nhau về độ lớn.

Câu 4: Mạch RLC nối tiếp theo thứ tự gồm tụ C, biến trở R và thuần cảm L. Đặt vào hai đầu mạch hiệu điện thế xoay chiều $u_{AB} = U_0\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$V. Thay đổi R ta thấy khi R = 200Ω thì cường độ dòng điện nhanh pha hơn hiệu điện thế hai đầu mạch, $P = P_{max} = 100$W và $U_{MB} = 200$V (M là điểm nằm giữa tụ và điện trở). Dung kháng của tụ có giá trị là

A. 100Ω. B. 200Ω. C. 300Ω. D. 400Ω.

Câu 5: Vật dao động điều hoà với tần số 2,5 Hz. Tại một thời điểm vật có động năng bằng một nửa cơ năng thì sau thời điểm đó 0,05s động năng của vật

A. có thể bằng không hoặc bằng cơ năng.

B. bằng hai lần thế năng.

C. bằng thế năng.

D. bằng một nửa thế năng.

Câu 6: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos\omega t$ (U_0 không đổi và ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp, với $CR^2 < 2L$. Thấy rằng khi ω = 90π rad/s hoặc ω = 50π rad/s thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm có cùng một giá trị. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại khi tần số góc của dòng điện bằng

A. 51,5π rad/s B. 103π rad/s C. 72,8π rad/s D. 61,8π rad/s

Câu 7: Một mạch dao động điện tử LC có điện tích cực đại trên bản tụ là 1μC và dòng điện cực đại qua cuộn dây là 3,14 A. Sóng điện từ do mạch dao động này phát ra thuộc loại

A. sóng dài và cực dài. B. sóng trung.

C. sóng ngắn. D. sóng cực ngắn.

Câu 8: Một sợi dây dài 2L, được kéo căng, có các đầu A, B được giữ cố định. Sợi dây được kích thích để tạo sóng dừng trên nó sao cho ngoài hai đầu A và B thì chỉ có điểm chính giữa C của sợi dây là nút sóng. M và N là hai điểm trên dây, nằm hai bên điểm C và cách C một đoạn x (x < L) như nhau. Dao động tại các điểm M và N sẽ có biên độ

A. như nhau và cùng pha. B. khác nhau và cùng pha.

C. như nhau và ngược pha nhau. D. khác nhau và ngược pha nhau.

Câu 9: Chu kì bán rã của hai chất phóng xạ A và B lần lượt là 2h và 4h. Ban đầu hai khối chất A và B có số hạt nhân như nhau. Sau thời gian 8h thì tỉ số giữa số hạt nhân A và B đã phóng xạ là

A. $\frac{1}{4}$. B. $\frac{3}{4}$. C. $\frac{4}{3}$. D. $\frac{5}{4}$.

Câu 10: Một con lắc lò xo bố trí nằm ngang, vật nặng có khối lượng m = 100g. Sau khi kích thích, vật dao động có phương trình vận tốc $v = 4\pi\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$cm/s. Vận tốc trung bình của vật tính từ thời điểm ban đầu đến vị trí động năng bằng 1/3 thế năng lần thứ 2 là

A. 6,34 cm/s. B. 3,66 cm/s. C. 5,07 cm/s. D. 2,93 cm/s.

Câu 11: Trong nguyên tử hiđrô khi êlectron nhảy từ quỹ đạo N về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra bức xạ có bước sóng λ_1, khi êlectron nhảy từ quỹ đạo M về quỹ đạo L thì bước sóng của bức xạ được phát ra là λ_2. Chọn phương án đúng.

A. $3\lambda_1 = 4\lambda_2$. B. $27\lambda_1 = 4\lambda_2$. C. $25\lambda_1 = 28\lambda_2$. D. $256\lambda_1 = 675\lambda_2$.

Câu 12: Khi một nguồn âm phát ra với tần số f và cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12}\left(W/m^2\right)$ thì mức cường độ âm tại một điểm M cách nguồn khoảng r là 40dB. Tăng công suất nguồn gấp đôi và thay đổi tần số f của nó để cường độ âm chuẩn $I_0 = 10^{-10}\left(W/m^2\right)$ thì cũng tại điểm M, mức cường độ âm là

A. 30dB. B. 10dB. C. 20dB. D. 23dB.

Câu 13: Chiều dài con lắc đơn l = 1m. Phía dưới điểm treo O, trên phương thẳng đứng có một chiếc đinh đóng vào điểm O′ cách O một khoảng OO′ = 50cm. Kéo con lắc lệch khỏi phương thẳng đứng một góc $\alpha = 3^0$ rồi thả nhẹ. Chiếc đinh chỉ chặn sợi dây. Bỏ qua ma sát. Biên độ dao động ở hai bên vị trí cân bằng là

A. $A_1 = 5{,}23$mm; $A_2 = 3{,}73$mm. B. $A_1 = 52{,}3$cm; $A_2 = 37{,}3$cm.

C. $A_1 = 5{,}23$cm; $A_2 = 3{,}73$cm. D. $A_1 = 5{,}23$cm; $A_2 = 3{,}37$cm.

Câu 14: Mạch điện R_1, L_1, C_1 có tần số cộng hưởng f_1. Mạch điện R_2, L_2, C_2 có tần số cộng hưởng f_2. Biết $f_2 = f_1$. Mắc nối tiếp hai mạch đó với nhau thì tần số cộng hưởng của mạch sẽ là f. Tần số f liên hệ với f_1 theo biểu thức

A. $f = 3f_1$. B. $f = f_1$. C. $f = 1{,}5f_1$. D. $f = 2f_1$.

Câu 15: Gọi λ_1, λ_2 lần lượt là bước sóng trong chân không của các ánh sáng đơn sắc (1) và (2). Nếu $\lambda_1 > \lambda_2$ thì

A. ánh sáng (1) có tần số lớn hơn.

B. chiết suất của nước đối với ánh sáng (1) lớn hơn.

C. phôtôn của ánh sáng (1) có năng lượng lớn hơn.

D. trong nước, ánh sáng (1) có vận tốc lan truyền lớn hơn.

Câu 16: Một âm thoa có tần số 440Hz (phát âm la), đặt sát miệng một bình trụ đựng nước có mức nước cách miệng bình sao cho âm thanh phát ra từ miệng bình là to nhất. Biết vận tốc truyền âm trong không khí bằng 330m/s. Hỏi cần rót thêm vào bình một cột nước có chiều cao tối thiểu bằng bao nhiêu thì âm thanh trở nên nhỏ nhất?

A. 37,5cm. B. 27,5cm. C. 18,75cm. D. 17,85cm.

Câu 17: Một động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động bình thường khi hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu mỗi cuộn dây là 220V. Trong khi đó chỉ có một mạng điện xoay chiều ba pha do một máy phát tạo ra, suất điện động hiệu dụng ở mỗi pha là 127V. Để động cơ hoạt động bình thường thì ta phải mắc theo cách nào sau đây?

A. Ba cuộn dây của máy phát theo hình tam giác, ba cuộn dây của động cơ theo hình sao.

B. Ba cuộn dây của máy phát theo hình tam giác, ba cuộn dây của động cơ theo hình tam giác.

C. Ba cuộn dây của máy phát theo hình sao, ba cuộn dây của động cơ theo hình sao.

D. Ba cuộn dây của máy phát theo hình sao, ba cuộn dây của động cơ theo hình tam giác.

Câu 18: Có hai vật dao động điều hoà cùng biên độ A, với tần số 3Hz và 6Hz. Lúc đầu hai vật đồng thời xuất phát từ vị trí có li độ $\frac{A\sqrt{2}}{2}$. Khoảng thời gian ngắn nhất để hai vật có cùng một li độ là

A. $\frac{1}{36}$s. B. $\frac{1}{72}$s. C. $\frac{1}{27}$s. D. $\frac{1}{18}$s.

Câu 19: Phóng xạ gamma

A. không làm giảm khối lượng mẫu phóng xạ vì nó không bức xạ ra vật chất.

B. làm thay đổi điện tích của mẫu vì các tia phóng xạ gamma đều có mang điện, bằng chứng là nó có khả năng ion hóa môi trường.

C. không nguy hiểm vì nó chỉ phát xạ ra sóng điện từ có bước sóng rất ngắn.

D. làm khối lượng của mẫu phóng xạ giảm một lượng nhỏ.

Câu 20: Con lắc lò xo treo thẳng đứng. Vật m đang đứng yên, truyền cho vật m vận tốc v hướng thẳng đứng xuống thì sau $\Delta t = \frac{\pi}{20}$s vật dừng lại lần đầu và khi đó lò xo bị dãn 15cm. Lấy $g = 10\ m/s^2$. Biên độ dao động của vật là

A. 15cm. B. 10cm. C. 5cm. D. 7,5cm.

Câu 21: Một mạch điện xoay chiều gồm điện trở R, cuộn thuần cảm L và tụ điện C nối tiếp. Dòng điện trong mạch hiện tại đang trễ pha so với điện áp hai đầu đoạn mạch một góc nhỏ hơn $\frac{\pi}{2}$. Giữ nguyên R và C, tăng L, kết luận nào dưới đây là sai?

A. Hệ số công suất của đoạn mạch giảm.

B. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch giảm.

C. Hiệu điện thế hiệu dụng trên tụ điện giảm.

D. Công suất trên đoạn mạch tăng.

Câu 22: Dùng prôtôn bắn vào hạt nhân $_4^9Be$ đứng yên để gây phản ứng: $p + {}_4^9Be \rightarrow X + {}_3^6Li$. Biết động năng của các hạt p, X, $_3^6Li$ lần lượt là 5,45 MeV, 4 MeV và 3,575 MeV. Coi khối lượng các hạt tính theo u gần bằng số khối của nó. Góc hợp bởi hướng chuyển động của các hạt p và X gần đúng bằng

A. 45^0. B. 120^0. C. 60^0. D. 90^0.

Câu 23: Một hiệu điện thế xoay chiều có biên độ và tần số không đổi đặt vào hai đầu của một đoạn mạch gồm một biến trở và một tụ điện. Khi tăng dần giá trị điện trở của biến trở từ rất nhỏ lên rất lớn thì nhiệt lượng toả ra trên biến trở trong một đơn vị thời gian sẽ biến đổi như thế nào?

A. giảm dần đến một giá trị nhỏ nhất sau đó lại tăng lên.

B. tăng dần đến một giá trị lớn nhất rồi giảm dần.

C. giảm dần.

D. tăng dần.

Câu 24: Một nguồn sóng dao động với phương trình $u_O = 5\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$(cm). Biết v = 10cm/s. Điểm M cách nguồn một khoảng 20cm, tại thời điểm t = 1,5s li độ sóng của điểm M là

A. 2,5 cm. B. 0. C. $-2,5\sqrt{2}$ cm. D. –2,5 cm.

Câu 25: Một đoạn mạch gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$H và điện trở thuần $R = 100\Omega$ mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp một chiều 50V. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

A. 25W. B. 6,25W. C. 12,5W. D. 50W.

Câu 26: Quang phổ vạch phát xạ của natri có hai vạch vàng với bước sóng 0,5890μm và 0,5896μm. Quang phổ vạch hấp thụ của natri sẽ thiếu vắng

A. hai ánh sáng có bước sóng 0,5890μm và 0,5896μm.

B. mọi ánh sáng có bước sóng nhỏ hơn 0,5890μm.

C. mọi ánh sáng có bước sóng lớn hơn 0,5896μm.

D. mọi ánh sáng có bước sóng trong khoảng từ 0,5890μm và 0,5896μm.

Câu 27: Từ thông qua một vòng dây dẫn là $\Phi = \frac{5.10^{-2}}{\pi}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$(Wb). Biểu thức của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây này là

A. $e = 5\pi\sin 100\pi t$(V). B. $e = 5\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$(V).

C. $e = -5\sin 100\pi t$(V). D. $e = -5\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$(V).

Câu 28: Phát biểu nào sau đây về đặc điểm của tia Rơnghen là **không** đúng? Tia Rơnghen

A. có khả năng đâm xuyên mạnh.

B. tác dụng mạnh lên kính ảnh.

C. có thể đi qua lớp chì dày vài cm.

D. có khả năng làm ion hoá không khí và làm phát quang một số chất.

Câu 29: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, tại điểm M trên màn có vân sáng bậc 5. Di chuyển màn ra xa thêm 20cm, tại điểm M có vân tối thứ 5. Khoảng cách từ màn quan sát đến hai khe trước khi dịch chuyển là

A. 1,6m. B. 2m. C. 1,8m. D. 2,2m.

Câu 30: Tại 2 điểm O_1, O_2 cách nhau 20 cm trên mặt chất lỏng có 2 nguồn phát sóng dao động theo phương thẳng đứng với phương trình: $u_1 = u_2 = 5\cos(100\pi t)$(mm). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 2(m/s). Số đường hypebol trên đoạn O_1O_2 dao động với biên độ cực đại (không kể O_1; O_2) là

A. 11. B. 10. C. 8. D. 9.

Câu 31: Mạch điện R, L, C mắc nối tiếp. Hiệu điện thế xoay chiều đặt vào hai đầu mạch có giá trị hiệu dụng U. Khi thay đổi C thì thấy hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại $U_{C\max} = 2U$. Mối quan hệ giữa cảm kháng Z_L của cuộn dây (thuần cảm) và điện trở R là

A. $Z_L = R$. B. $Z_L = 2R$. C. $Z_L = \frac{R}{\sqrt{3}}$. D. $Z_L = \sqrt{3}R$.

Câu 32: Kích thích các nguyên tử hiđrô lên mức năng lượng thứ 10 (coi trạng thái cơ bản là mức năng lượng thứ nhất), các nguyên tử này không tồn tại lâu ở trạng thái này mà nhanh chóng chuyển về các trạng thái có năng lượng thấp hơn. Phân tích quang phổ của bức xạ thu được từ quá trình phát xạ trên ta thấy có tất cả

A. 10 vạch phổ. B. 9 vạch phổ. C. 45 vạch phổ. D. 55 vạch phổ.

Câu 33: Chọn câu **sai**. Khi khoảng cách giữa hai điểm trên cùng một phương truyền sóng bằng

A. một bước sóng thì hai điểm đó dao động cùng pha.

B. một số nguyên lần bước sóng thì hai điểm đó dao động cùng pha.

C. một nửa bước sóng thì hai điểm đó dao động ngược pha.

D. một số nguyên nửa bước sóng thì hai điểm đó dao động ngược pha.

Câu 34: Một mạch điện xoay chiều gồm có R, L, C mắc nối tiếp: $C = \frac{10^{-4}}{3\pi}$F, cuộn dây lí tưởng có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$H. Nguồn điện xoay chiều đặt vào hai đầu của mạch điện có hiệu điện thế cực đại $U_0 = 200$V, tần số f = 50Hz. Biết cường độ dòng điện tức thời chạy trong mạch sớm pha $\frac{\pi}{6}$ so với hiệu điện thế tức thời ở hai đầu đoạn mạch. Công suất tiêu thụ điện của mạch điện này là

A. $10\sqrt{3}$W. B. $12,5\sqrt{3}$W. C. $25\sqrt{3}$W. D. $37,5\sqrt{3}$W.

Câu 35: Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là

A. bước sóng dài nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.

B. bước sóng ngắn nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.

C. công nhỏ nhất dùng để bứt êlectron ra khỏi bề mặt kim loại đó.

D. công lớn nhất dùng để bứt êlectron ra khỏi bề mặt kim loại đó.

Câu 36: Mạch điện xoay chiều phần tử X nối tiếp phần tử Y. Biết X, Y là một trong ba phần tử điện trở R, tụ điện C và cuộn dây. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế $u = U\sqrt{6}\cos 100\pi t$ (V) thì điện áp hiệu dụng trên hai phần tử X,Y đo được lần lượt là $U_x = \sqrt{2}U$, $U_Y = U$. Hai phần tử X,Y là

A. C và R. B. cuộn dây không thuần cảm và R.

C. cuộn dây thuần cảm và C. D. cuộn dây không thuần cảm và C.

Câu 37: Tia tử ngoại **không** có tính chất nào sau đây?

A. Có thể gây ra hiện tượng quang điện. B. Không bị nước hấp thụ.

C. Làm ion hoá không khí. D. Tác dụng lên kính ảnh.

Câu 38: Cho biết: hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$ J.s, tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s. Một nguồn phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,45μm. Công suất của nguồn là 24W. Số phôtôn mà nguồn phát ra trong mỗi giây là

A. $5,43.10^{19}$. B. $5,43.10^{20}$. C. $3,26.10^{20}$. D. $3,26.10^{19}$.

Câu 39: Tìm kết luận **sai**.

Một con lắc đơn có chiều dài *l* đang dao động điều hoà. Khi con lắc đi qua vị trí cân bằng thì người ta giữ cố định hẳn điểm chính giữa của dây. Sau đó

A. lực căng của dây treo lúc qua vị trí cân bằng tăng lên.

B. năng lượng dao động của con lắc giữ nguyên giá trị cũ.

C. dao động của con lắc có thể không phải là điều hoà.

D. chu kì dao động giảm đi hai lần.

Câu 40: Cuộn dây thuần cảm L = 20mH mắc nối tiếp với tụ C = 5.10^{-6} F để mắc vào nguồn điện không đổi U = 4V. Sau đó nhấc mạch ra khỏi nguồn rồi nối hai đầu mạch lại với nhau để tạo ra mạch dao động LC. Chọn thời điểm nối hai đầu mạch là gốc thời gian. Phương trình sự biến thiên của điện tích q trong mạch là

A. $q = 2.10^{-5}\cos\left(1000\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ C.
B. $q = 4.10^{-5}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ C.

C. $q = 4.10^{-5}\cos 1000t$ C.
D. $q = 2.10^{-5}\cos 1000\pi t$ C.

Câu 41: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y-âng, khoảng cách giữa hai khe S_1S_2 là 1mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là D = 2m. Chiếu vào hai khe S_1, S_2 đồng thời hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,6\mu m$ và bước sóng λ_2 chưa biết. Trong khoảng rộng L = 2,4cm trên màn quan sát được 33 vạch sáng, trong đó có 5 vạch là kết quả trùng nhau của hai hệ vân. Biết 2 trong 5 vạch trùng nhau nằm ở ngoài cùng của trường giao thoa. Bước sóng λ_2 là

A. 0,45 µm. B. 0,55 µm. C. 0,75 µm. D. 0,65 µm.

Câu 42: Trong một ống Rơnghen, vận tốc của êlectron khi tới anôt là 50000 km/s. Để giảm vận tốc này 8000 km/s thì phải giảm hiệu điện thế hai đầu ống bao nhiêu? Cho biết độ lớn điện tích và khối lượng của êlectron là $|e| = 1,6.10^{-19}$C; $m = 9,1.10^{-31}$kg.

A. $\Delta U = 2100$V. B. $\Delta U = 2000$V. C. $\Delta U = 1800$V. D. $\Delta U = 6972$V.

Câu 43: Gọi f là tần số ánh sáng kích thích chiếu tới chất phát quang, f' là tần số ánh sáng do chất phát quang phát ra sau khi bị kích thích thì

A. f' < f. B. f' > f. C. f' = f. D. f' = 2f.

Câu 44: Hiệu suất của quá trình truyền tải điện năng trên dây dẫn bằng nhôm là 92,0%. Biết điện trở suất của đồng nhỏ hơn điện trở suất của nhôm 1,47 lần, nếu dùng dây dẫn bằng đồng cùng kích thước với dây dẫn bằng nhôm trên để thay dây nhôm truyền tải điện thì hiệu suất truyền tải điện sẽ là

A. 92,5%. B. 93,3%. C. 94,6%. D. 97,5%.

Câu 45: Mắc nối tiếp một bóng đèn sợi đốt và một tụ điện rồi mắc vào mạng điện xoay chiều thì đèn sáng bình thường. Nếu mắc thêm một tụ điện nối tiếp với tụ điện ở mạch trên thì

A. đèn sáng kém hơn trước.

B. độ sáng của đèn không thay đổi.

C. đèn sáng hơn hoặc kém sáng hơn tùy thuộc vào điện dung của tụ điện đã mắc thêm.

D. đèn sáng hơn trước.

Câu 46: Chọn câu **sai**.

A. Phản ứng hạt nhân dây chuyền được thực hiện trong các lò phản ứng hạt nhân.

B. Lò phản ứng hạt nhân có các thanh nhiên liệu (urani) đã được làn giàu đặt xen kẽ trong chất làm chậm nơtron.

C. Trong lò phản ứng hạt nhân có các thanh điều khiển để đảm bảo cho hệ số nhân nơtron lớn hơn 1.

D. Có các ống tải nhiệt và làm lạnh để truyền năng lượng của lò ra chạy tua bin.

Câu 47: Một con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng m = 100 g, lò xo có độ cứng k = 80 N/m. Tác dụng vào vật một lực tuần hoàn biên độ F_0 và tần số f_1 = 5 Hz thì biên độ dao động ổn định của hệ là A_1. Nếu giữ nguyên biên độ F_0 nhưng tăng tần số đến giá trị f_2 = 6Hz thì biên độ dao động ổn định của hệ là A_2. Chọn phương án đúng?

A. $A_2 > A_1$ B. $A_2 = A_1$ C. $A_2 < A_1$ D. $A_2 \geq A_1$

Câu 48: Phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Các tương tác vật lí có thể có rất nhiều loại và mỗi loại tương tác lại có bản chất khác nhau.

B. Các tương tác vật lí có thể có quy về bốn loại cơ bản: tương tác hấp dẫn, tương tác điện từ, tương tác mạnh và tương tác yếu.

C. Tương tác hấp dẫn là tương tác có cường độ nhỏ nhất trong bốn loại tương tác cơ bản.

D. Lực hạt nhân là một trường hợp riêng của lực tương tác mạnh.

Câu 49: Phương trình dao động tại M cách nguồn O một khoảng d = 12 cm có dạng $u_M = 5\cos\left(5\pi t - \frac{17\pi}{30}\right)$(cm). Biết rằng lúc t = 0 phần tử vật chất ở nguồn O đi qua vị trí cân bằng và theo chiều dương. Bước sóng và tốc độ truyền của sóng này là

A. $\lambda = 2,4$ m; $v = 6$ m/s.
B. $\lambda = 3,6$ m; $v = 9$ m/s.

C. $\lambda = 9$ m; $v = 3,6$ m/s.
D. $\lambda = 36$ m; $v = 4,5$ m/s.

Câu 50: Hai tụ điện $C_1 = 3C_0$ và $C_2 = 6C_0$ mắc nối tiếp. Nối hai đầu bộ tụ với ắc quy có suất điện động E = 6V để nạp điện cho các tụ rồi ngắt ra và nối với cuộn dây thuần cảm L tạo thành mạch dao động điện từ tự do. Khi dòng điện trong mạch dao động đạt cực đại thì người ta dùng một dây dẫn điện để nối tắt hai cực của tụ C_1. Hiệu điện thế cực đại trên tụ C_2 của mạch dao động sau đó là

A. 9V. B. 3V. C. $2\sqrt{3}$ V. D. $12\sqrt{2}$ V.

Đáp án

1C	2B	3C	4D	5A	6D	7B	8C	9D	10D
11B	12D	13C	14B	15D	16C	17D	18A	19D	20C
21D	22D	23B	24B	25A	26A	27B	28C	29C	30D
31D	32C	33D	34C	35A	36A	37B	38A	39D	40D
41C	42A	43A	44C	45A	46C	47C	48A	49B	50C

HƯỚNG DẪN GIẢI

Câu 1:

Đương nhiên ba vạch màu đó là đỏ, lam và chàm. Không thể có tím được, vì có tím thì tất cả phải có 4 vạch màu

Câu 2:

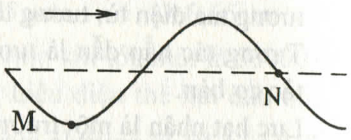
Ở cuộn sơ cấp có 10 vòng dây bị quấn ngược, 10 vòng dây này đã tạo ra từ trường ngược và khử mất từ trường của 10 vòng dây khác, do đó số vòng thực tế còn lại ở cuộn sơ cấp để gây ra điện áp thứ cấp chỉ là $N_1' = N_1 - 2.10$, vậy ta

có: $U_2 = \dfrac{N_2}{N_1'}.U_1 = \dfrac{N_2}{N_1 - 2.10}.U_1 = \dfrac{150}{100 - 2.10}.5 = 9{,}375V$

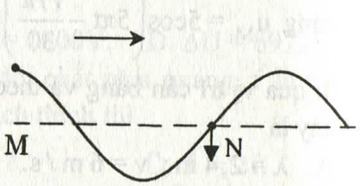
Câu 3:

Loại bài toán này, cách giải tốt nhất là nên vẽ hình cho từng trường hợp để chọn phương án đúng:

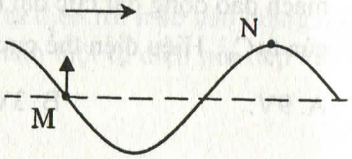
Ở phương án A, theo đề ra M có thế năng cực đại, vậy ta vẽ M nằm ở vị trí biên, N cách nhau M một khoảng bằng 3/4 bước sóng nên đang qua vị trí cân bằng, tức là N đang có tốc độ cực đại, trong khi đó phương án A lại ghi là N đang có động năng cực tiểu, do đó phương án A sai.



Ở phương án B, theo đề ra M ở li độ cực đại dương, vậy ta vẽ M nằm ở vị trí biên trên (ta quan niệm chiều dương của hệ trục trong dao động của các phần tử hướng lên trên). N cách nhau M một khoảng bằng 3/4 bước sóng nên đang qua vị trí cân bằng, và theo chiều truyền sóng thì N đang có xu hướng đi xuống, ngược chiều dương, trong khi đó phương án B lại cho là N có vận tốc cực đại dương $\Rightarrow$ B sai.



Ở phương án C, theo đề ra M có vận tốc cực đại dương, vậy ta vẽ M đang qua VTCB theo chiều dương hướng lên trên. N cách nhau M một khoảng bằng 3/4 bước sóng nên đang ở vị trí biên dương phù hợp với phương án C $\Rightarrow$ C đúng.



Đương nhiên D là sai vì hai điểm đó cách nhau 3/4 bước sóng.

Câu 4:

+ Ta có $P = I^2R \Rightarrow I = \sqrt{\dfrac{P}{R}} = \sqrt{\dfrac{100}{200}} = \dfrac{1}{\sqrt{2}} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}A$

+ $\begin{cases} Z_{MB} = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{200^2 + Z_L^2} \\ Z_{MB} = \dfrac{U_{MB}}{I} = \dfrac{200}{\sqrt{2}/2} = 200\sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow \sqrt{200^2 + Z_L^2} = 200\sqrt{2} \Rightarrow Z_L = 200\Omega$

+ Ta có thể viết $P = I^2R = \dfrac{U^2}{R + \dfrac{(Z_L - Z_C)^2}{R}} \le \dfrac{U^2}{2|Z_L - Z_C|}$

Vậy khi $R = \dfrac{(Z_L - Z_C)^2}{R}$ hay $R = |Z_L - Z_C|$ thì $P = P_{max} = \dfrac{U^2}{2R}$

$\Rightarrow U = \sqrt{2RP_{max}} = \sqrt{2.200.100} = 200V$ lúc này ta có:

$\begin{cases} Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{200^2 + (200 - Z_C)^2} \\ Z = \dfrac{U}{I} = \dfrac{200}{\sqrt{2}/2} = 200\sqrt{2}\Omega \end{cases}$

$\Rightarrow \sqrt{200^2 + (200 - Z_C)^2} = 200\sqrt{2} \Rightarrow Z_C = 400\Omega$

Câu 5:

+ Ta có $T = \dfrac{1}{f} = 0{,}4s$

+ Vì $E_d + E_t = E$ nên khi động năng bằng một nửa cơ năng tức là $E_t = E_d$ thì vật qua ly độ $x = \pm\dfrac{A}{\sqrt{n+1}} = \pm\dfrac{A}{\sqrt{1+1}} = \pm\dfrac{A\sqrt{2}}{2}$

+ Khoảng thời gian $0{,}05s = \dfrac{0{,}4}{8} = \dfrac{T}{8}$ sẽ cho phép vật đang qua vị trí $\pm\dfrac{A\sqrt{2}}{2}$ đi ra đến biên liền kề hoặc về VTCB, vậy chỉ có phương án A đúng.

Câu 6: Từ $\dfrac{1}{\omega_{L\max}^2} = \dfrac{1}{2}\left(\dfrac{1}{\omega_1^2} + \dfrac{1}{\omega_2^2}\right)$ suy ra $\omega_{L\max} = \dfrac{\omega_1\omega_2\sqrt{2}}{\sqrt{\omega_1^2 + \omega_2^2}} = 61{,}8\pi(\text{rad/s})$

Câu 7:

Ta có: $\begin{cases} I_0 = Q_0.\omega = Q_0.2\pi f \\ \lambda = c.T = \dfrac{c}{f} \end{cases} \Rightarrow \lambda = \dfrac{Q_0.2\pi c}{I_0} = \dfrac{1.10^{-6}.2.\pi.3.10^8}{3{,}14} = 600m$

Rơi vào miền sóng trung.

Câu 8:

+ Các điểm nằm trong cùng một bó sóng dao động cùng pha
+ Hai bó sóng nằm hai bên của một nút dao động ngược pha nhau
+ Hai điểm cách nút một khoảng như nhau sẽ cùng biên độ.

Vậy chỉ có C đúng.

Câu 9:

Số hạt nhân đã phóng xạ: $\Delta N = N_0 - N_t = N_0\left(1 - \dfrac{1}{2^{\frac{t}{T}}}\right)$

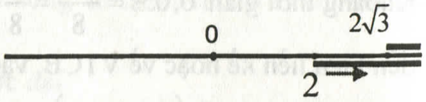
Viết cho 2 trường hợp ta được : $\begin{cases} \Delta N_1 = N_0\left(1 - \dfrac{1}{2^{\frac{t}{T_1}}}\right) \\ \Delta N_2 = N_0\left(1 - \dfrac{1}{2^{\frac{t}{T_2}}}\right) \end{cases} \Rightarrow \dfrac{\Delta N_1}{\Delta N_2} = \dfrac{\left(1 - \dfrac{1}{2^{\frac{t}{T_1}}}\right)}{\left(1 - \dfrac{1}{2^{\frac{t}{T_2}}}\right)}$

Thay số được: $\dfrac{\Delta N_1}{\Delta N_2} = \dfrac{\left(1 - \dfrac{1}{2^4}\right)}{\left(1 - \dfrac{1}{2^2}\right)} = \dfrac{5}{4}$

Câu 10:

+ Từ $v = 4\pi\cos\left(\pi t + \dfrac{\pi}{6}\right)$ cm / s $\Rightarrow x = 4\sin\left(\pi t + \dfrac{\pi}{6}\right) = 4\cos\left(\pi t - \dfrac{\pi}{3}\right)$ cm

Tại $t = 0$ $\begin{cases} x_1 = 4\cos\left(-\dfrac{\pi}{3}\right) = 2\text{cm} \\ v_1 = 4\pi\cos\left(\dfrac{\pi}{6}\right) > 0 \end{cases}$



+ Khi $W_đ = \dfrac{1}{3}W_t$ vật qua vị trí $x = \pm\dfrac{A}{\sqrt{n+1}} = \pm\dfrac{A}{\sqrt{\dfrac{1}{3}+1}} = \pm\dfrac{A\sqrt{3}}{2} = \pm 2\sqrt{3}(\text{cm})$

+ Vận tốc trung bình: $\bar{v} = \dfrac{x_2 - x_1}{t} = \dfrac{2\sqrt{3} - 2}{\dfrac{T}{6} + \dfrac{T}{12}} = \dfrac{2\sqrt{3} - 2}{0{,}5} \approx 2{,}93$ cm/s.

Câu 11: $256\lambda_1 = 675\lambda_2$.

$$\begin{cases} \dfrac{hc}{\lambda_1} = \dfrac{hc}{\lambda_{41}} = E_4 - E_1 \\ \dfrac{hc}{\lambda_2} = \dfrac{hc}{\lambda_{32}} = E_3 - E_2 \end{cases} \Rightarrow \dfrac{\lambda_2}{\lambda_1} = \dfrac{E_4 - E_1}{E_3 - E_2} \Rightarrow \dfrac{\lambda_2}{\lambda_1} = \dfrac{-\dfrac{E_0}{4^2} + \dfrac{E_0}{1^2}}{-\dfrac{E_0}{3^2} + \dfrac{E_0}{2^2}} = \dfrac{1 - \dfrac{1}{16}}{\dfrac{1}{4} - \dfrac{1}{9}} = \dfrac{27}{4}$$

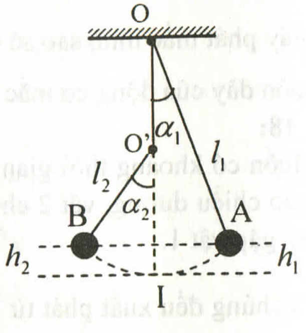
Câu 12:

Từ $L_M = 10\lg\dfrac{I_M}{I_0} \Rightarrow I_M = 10^4.I_0 = 10^{-8}(\text{W/m}^2)$

Tăng công suất nguồn gấp đôi nên $I'_M = 2I_M = 2.10^{-8}(\text{W/m}^2)$

Lúc đó $L'_M = 10\lg\dfrac{I'_M}{I_0} = 10.\lg\dfrac{2.10^{-8}}{10^{-10}} \approx 23\text{dB}$

Câu 13:



Vì cơ năng không đổi nên $h_1 = h_2$

$\Rightarrow \ell_1(1 - \cos\alpha_{01}) = \ell_2(1 - \cos\alpha_{02})$

$\Rightarrow \ell_1(1 - \cos 3^0) = \dfrac{\ell_1}{2}(1 - \cos\alpha_{02})$

$\Rightarrow \cos\alpha_{02} = 2\cos 3^0 - 1$

$\Rightarrow \alpha_{02} = 4{,}24^0$

Biên độ dài $S_0 = \alpha_0.\ell$

Xét từng bên ta có: $S_{01} = \alpha_{01}.\ell_1 = 3.\dfrac{\pi}{180}.1 = 0{,}052\text{m} = 5{,}2\text{cm}$

$S_{02} = \alpha_{02}.\ell_2 = 4{,}24.\dfrac{\pi}{180}.0{,}5 = 0{,}037\text{m} = 3{,}7\text{cm}$

Câu 14:

Mạch thứ nhất $2\pi f_1 = \dfrac{1}{\sqrt{L_1C_1}}$ và mạch thứ hai $2\pi f_2 = \dfrac{1}{\sqrt{L_2C_2}}$

Vì $f_1 = f_2$ nên $L_1C_1 = L_2C_2$

Khi ghép nối tiếp hai mạch ta có $L = L_1 + L_2$ và $C = \dfrac{C_1.C_2}{C_1 + C_2}$ nên tần số cộng hưởng của mạch mới:

$$2\pi f=\frac{1}{\sqrt{LC}}=\frac{1}{\sqrt{(L_1+L_2)\frac{C_1.C_2}{C_1+C_2}}}=\frac{1}{\sqrt{\frac{L_1C_1.C_2}{C_1+C_2}+\frac{L_2C_1.C_2}{C_1+C_2}}}.$$

$$2\pi f=\frac{1}{\sqrt{\frac{L_1C_1.C_2}{C_1+C_2}+\frac{L_1C_1.C_1}{C_1+C_2}}}=\frac{1}{\sqrt{L_1C_1\left(\frac{C_2}{C_1+C_2}+\frac{C_1}{C_1+C_2}\right)}}=\frac{1}{\sqrt{L_1C_1}}=2\pi f_1$$

Suy ra $f=f_1$.

Câu 16:

Khi âm thanh phát ra từ miệng bình là to nhất thì tại miệng bình là một bụng sóng, còn khi nhỏ nhất thì tại đó nút sóng. Muốn bụng sóng chuyển thành nút sóng thì ta phải đổ thêm vào bình một cột nước có chiều cao tối thiểu bằng khoảng cách giữa nút và bụng, tức là $h=\frac{\lambda}{4}=\frac{v}{4f}=\frac{330.100}{4.440}=18{,}75\text{cm}$

Câu 17:

Máy phát mắc hình sao sẽ cho $U_d=\sqrt{3}U_p=\sqrt{3}.127=220\ V$ và phù hợp với ba cuộn dây của động cơ mắc theo hình tam giác.

Câu 18:

Muốn có khoảng thời gian ngắn nhất thì 2 vật phải chuyển động cùng chiều và theo chiều dương, vật 2 chuyển động nhanh hơn nên ra đến biên trước rồi quay lại gặp vật 1.

Vì chúng đều xuất phát từ $\frac{A\sqrt{2}}{2}$ và chuyển động theo chiều dương nên pha ban đầu của chúng đều bằng $-\frac{\pi}{4}$.

Do đó phương trình của từng vật là

$x_1=A\cos\left(\omega_1t-\frac{\pi}{4}\right)$ và $x_2=A\cos\left(\omega_2t-\frac{\pi}{4}\right)$.

Khi chúng gặp nhau, chúng cùng tọa độ, $x_1=x_2$ suy ra:

$$A\cos\left(\omega_1t-\frac{\pi}{4}\right)=A\cos\left(\omega_2t-\frac{\pi}{4}\right)\Rightarrow\left(\omega_1t-\frac{\pi}{4}\right)=-\left(\omega_2t-\frac{\pi}{4}\right)$$

$$\Rightarrow(\omega_1+\omega_2)t=\frac{2\pi}{4}\Rightarrow t=\frac{2\pi}{4(\omega_1+\omega_2)}=\frac{1}{36}s.$$

Câu 20:

Ta có: $\Delta t=\frac{\pi}{20}=\frac{T}{4}\Rightarrow T=\frac{\pi}{5}\quad\omega=\frac{2\pi}{T}=10\ \text{rad/s}$

Độ dãn của lò xo khi vật ở VTCB $\Delta l_0=\frac{g}{\omega^2}=\frac{10}{(10)^2}=0{,}1\ \text{m}=10\ \text{cm}$

Vậy biên độ của vật là $A=\Delta l-\Delta l_0=15-10=5\ \text{cm}$

Câu 21:

Lúc đầu dòng điện trong mạch trễ pha so với điện áp hai đầu đoạn mạch một góc nhỏ hơn $\frac{\pi}{2}$ tức là $Z_L>Z_C$. Nếu tiếp tục tăng L thì Z_L càng tăng làm cho (Z_L-Z_C) càng tăng. Lúc đó tổng trở $Z=\sqrt{R^2+(Z_L-Z_C)^2}$ tăng, điều này dẫn tới $\cos\varphi=\frac{R}{Z}$ giảm, $I=\frac{U}{Z}$ giảm, $U_C=IZ_C$ giảm và $P=I^2R$ giảm.

Trong 4 phương án thì có phương án D sai.

Câu 22:

Để tránh phải vẽ hình ta viết $\vec{p}_p=\vec{p}_X+\vec{p}_{Li}\Rightarrow\vec{p}_{Li}=\vec{p}_p-\vec{p}_X$

rồi bình phương 2 vế $(\vec{p}_{Li})^2=(\vec{p}_p-\vec{p}_X)^2$

$$\Rightarrow p_{Li}^2=p_p^2-2p_pp_X\cos\alpha+p_X^2\ \Rightarrow\cos\alpha=\frac{p_p^2+p_X^2-p_{Li}^2}{2p_pp_X}$$

$$\Rightarrow\cos\alpha=\frac{2m_pK_p+2m_XK_X-2m_{Li}K_{Li}}{2\sqrt{2m_pK_p}\sqrt{2m_XK_X}}$$

Thay số: $\cos\alpha=\frac{1.5{,}45+4.4-6.3{,}575}{\sqrt{2.1.5{,}45}\sqrt{2.4.4}}=0\Rightarrow\alpha=90^0$

Câu 23:

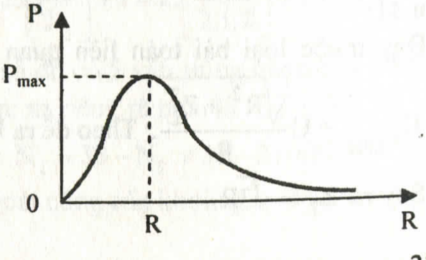
+ Nhiệt lượng toả ra trên biến trở trong một đơn vị thời gian chính là công suất P

+ Có $P=I^2R=\frac{U^2}{R+\frac{(Z_L-Z_C)^2}{R}}\le\frac{U^2}{2|Z_L-Z_C|}$

nên khi $R=\frac{(Z_L-Z_C)^2}{R}$ hay

$R=|Z_L-Z_C|$ thì

$P=P_{max}=\frac{U^2}{2|Z_L-Z_C|}$



Đồ thị P phụ thuộc R như hình vẽ.

Vậy khi tăng dần giá trị điện trở của biến trở từ rất nhỏ lên rất lớn thì P tăng dần đến một giá trị lớn nhất rồi giảm dần.

Câu 24:

Sau khoảng thời gian t = 1,5s sóng mới truyền đi được một đoạn đường dài $S = v.t = 10.1,5 = 15cm$. Điểm M cách nguồn 20 cm vào thời điểm đó chưa có sóng truyền tới, nên nó chưa dao động.

Câu 25:

Với dòng một chiều $f = 0 \Rightarrow \omega = 0 \Rightarrow Z_L = 0 \Rightarrow Z = R$

Công suất của mạch lúc đó: $P = I^2R = \dfrac{U^2}{Z^2}R = \dfrac{U^2}{R^2}R = \dfrac{U^2}{R} = \dfrac{50^2}{100} = 25W$

Câu 26:

Ở nhiệt độ xác định, một chất có thể phát ra được những bức xạ nào thì có thể hấp thụ được chính các bức xạ đó.

Câu 27:

Ta có: $e = -\Phi'_{(t)} = -\left[\dfrac{5.10^{-2}}{\pi}\cos\left(100\pi t + \dfrac{\pi}{3}\right)\right]'_{(t)} = 5\sin\left(100\pi t + \dfrac{\pi}{3}\right)(V).$

Câu 29:

- Lúc đầu, điểm M là vân sáng bậc 5 nên: $OM = 5.i = 5.\dfrac{\lambda D}{a}$
- Sau khi dịch chuyển, điểm M trở thành vân tối thứ 5 nên: $OM = 4,5.i' = 4,5.\dfrac{\lambda D'}{a}$
- Từ 2 phương trình trên ta được: $1 = \dfrac{5D}{4,5D'} \Rightarrow 5D = 4,5D' = 4,5(D + 0,2)$

$\Rightarrow 0,5D = 0,9 \Rightarrow D = 1,8m$

Câu 30:

Ta có: $N_{max} = 2\left[\left[\dfrac{S_1S_2}{\lambda}\right]\right] + 1 = 2\left[\left[\dfrac{20}{4}\right]\right] + 1 = 2[[5]] + 1 = 2.4 + 1 = 9$

Câu 31:

Đây thuộc loại bài toán liên quan đến C biến thiên cho U_{Cmax}, lúc đó ta có $U_{C_{max}} = U\dfrac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R}$. Theo đề ra $U_{C\,max} = 2U$ nên $2U = U\dfrac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R}$

Suy ra $Z_L = \sqrt{3}R$

Câu 32:

Tính nhanh theo công thức $N = \dfrac{n(n-1)}{2} = \dfrac{10(10-1)}{2} = 45$

Câu 33:

Phương án D sai vì nếu nó là một số nguyên **chẵn** thì hai điểm đó sẽ dao động cùng pha.

Câu 34:

– Tần số góc ω = 100π rad/s.

– Cảm kháng $Z_L = \omega.L = 100\pi.\dfrac{1}{\pi} = 100\ \Omega.$

– Dung kháng $Z_C = \dfrac{1}{\omega.C} = \dfrac{1}{100\pi.\dfrac{10^{-4}}{3\pi}} = 300\ \Omega.$

– Từ $\tan\varphi = \dfrac{Z_L - Z_C}{R} \Rightarrow \tan\left(-\dfrac{\pi}{6}\right) = \dfrac{100 - 300}{R} \Rightarrow R = 346,4\ \Omega.$

– Công suất $P = I^2R = \dfrac{U^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}R = 43,3W = 25\sqrt{3}W$

Câu 36:

Ta thấy điện áp toàn mạch và điện áp trên các phần tử X, phần tử Y thỏa mãn hệ thức Pi-ta-go $\left(U\sqrt{3}\right)^2 = \left(U\sqrt{2}\right)^2 + U^2$ chứng tỏ hai phần tử X và Y có các điện áp vuông pha nhau. Trong 4 phương án đề bài đưa ra, chỉ có phương án A là phù hợp.

Câu 38:

Từ $P = \dfrac{n.\varepsilon}{t} \Rightarrow$ số phôtôn $n = \dfrac{Pt}{\varepsilon} = \dfrac{Pt\lambda}{hc} = \dfrac{24.1.0,45.10^{-6}}{6,625.10^{-34}.3.10^{8}} = 0,543.10^{20}$

Câu 41:

– Khoảng vân đối với bước sóng λ_1: $i_1 = \dfrac{\lambda_1 D}{a} = \dfrac{0,6.10^{-3}.2.10^3}{1} = 1,2(mm)$

Số vân sáng của riêng bức xạ λ_1: $N_1 = 2.\left[\dfrac{L}{2i_1}\right] + 1 = 2.\left[\dfrac{24}{2.1,2}\right] + 1 = 21$

– Số vân sáng quan sát được là 33, trong số đó có 5 vân trùng nhau của 2 hệ vân, do đó tổng số vân sáng thực tế do hai bức xạ riêng rẽ phải là : 33 + 5 = 38

– Số vân sáng của riêng của bức xạ λ_2 là: $N_2 = 38 - N_1 = 38 - 21 = 17$

Do có hai vân trùng nhau nằm ở mép ngoài cùng của khoảng L, do đó:

$$N_2 = 2.\left[\frac{L}{2i_2}\right] + 1 = 17 \Rightarrow \frac{24}{i_2} = 16 \Rightarrow i_2 = \frac{24}{16} = 1,5(mm)$$

(Hoặc: giữa 17 vân sáng có 16 khoảng vân nên $16i_2 = L \Rightarrow i_2 = 1,5(mm)$)

Lúc đó $\lambda_2 = \frac{i_2 a}{D} = \frac{1,5.1}{2.10^3} = 0,75.10^{-3}(mm) = 0,75(\mu m)$.

Câu 42:

Vì $\frac{1}{2}mv^2 = eU \Rightarrow U = \frac{1}{2e}mv^2$

Lúc đó $\Delta U = U - U' = \frac{1}{2e}m\left(v^2 - v'^2\right)$

$$\Delta U = \frac{1}{2.1,6.10^{-19}}9,1.10^{-31}\left(50000000^2 - 42000000^2\right) = 2100V$$

Câu 43:

Đặc điểm của hiện tượng phát quang là $\varepsilon' < \varepsilon$ hay $f' < f$ hay $\lambda' > \lambda$

Câu 44:

Từ hiệu suất $H = \frac{P - \Delta P}{P} = 1 - \frac{\Delta P}{P} = 1 - \frac{\frac{P^2}{U^2}.R}{P} = 1 - \frac{P^2}{U}.R = 1 - \frac{P^2}{U}.\rho.\frac{\ell}{S}$

Suy ra $\rho = \frac{1 - H}{\frac{P^2}{U}.\frac{\ell}{S}}$

Viết cho hai trường hợp $\rho_{Al} = \frac{1 - H_{Al}}{\frac{P^2}{U}.\frac{\ell}{S}}$ và $\rho_{Cu} = \frac{1 - H_{Cu}}{\frac{P^2}{U}.\frac{\ell}{S}}$ rồi chia vế với vế

được $\frac{\rho_{Cu}}{\rho_{Al}} = \frac{1 - H_{Cu}}{1 - H_{Al}} \Rightarrow \frac{1}{1,47} = \frac{1 - H_{Cu}}{1 - 0,92} \Rightarrow H_{Cu} = 0,9455 = 94,55\%$

Câu 45:

Khi mắc nối tiếp thêm một tụ với tụ cũ thì điện dung C của bộ tụ sẽ giảm, làm cho dung kháng tương đương Z_C tăng lên, dẫn tới tổng trở tăng, cường độ dòng điện qua bóng đèn giảm, độ sáng của đèn sẽ giảm.

Câu 47:

\+ Tần số dao động riêng của con lắc lò xo

$$f_0 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{80}{0,1}} = 4,5 \text{ Hz}$$

\+ Do $|f_2 - f_0| > |f_1 - f_0|$ nên $A_2 < A_1 \Rightarrow$ Chọn C.

Câu 49:

Pha ban đầu của điểm M phải trễ hơn pha của nguồn một lượng $2\pi\frac{d}{\lambda}$ nên ta có:

$$-\frac{17\pi}{30} = \varphi - 2\pi\frac{d}{\lambda}$$

Vì lúc t = 0 phần tử vật chất ở nguồn O đi qua vị trí cân bằng và theo chiều dương

nên $\varphi = -\frac{\pi}{2}$ lúc đó $-\frac{17\pi}{30} = -\frac{\pi}{2} - 2\pi\frac{12}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 3,6m$

Tốc độ $v = \lambda.f = 3,6.2,5 = 9m/s$

Câu 50:

\+ Vì C_1 nt C_2 nên $C_b = \frac{C_1C_2}{C_1 + C_2} = 2C_0$.

Năng lượng của mạch lúc đầu là $W = \frac{1}{2}C_bU_0^2 = \frac{1}{2}.2C_0E^2 = C_0E^2$

\+ Từ $\left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 = 1$ nên khi $i = I_0$ ta có điện áp tức thời trên bộ tụ là:

$$u = U_0\sqrt{1 - \left(\frac{i}{I_0}\right)^2} = 0$$

do đó điện áp trên tụ C_1 là $u_1 = 0$ và $W_1 = \frac{1}{2}C_1u_1^2 = 0$

\+ Vì tụ C_1 khi bị loại bỏ khỏi mạch không mang theo phần năng lượng nào nên năng lượng của mạch vẫn giữ nguyên:

$$W' = W - W_1 = C_0E^2 - 0 = C_0E^2$$

Do còn C_2 nên $W_2' = W' \Rightarrow \frac{1}{2}.6C_0U_{02}^2 = C_0E^2 \Rightarrow U_{02} = \frac{E}{\sqrt{3}} = \frac{6}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3}V$